Celesc Distribuição S.A.
Av. Itamarati, 160 - Blocos A1, B1 e B2
88.034-900 - FLORIANÓPOLIS - SC
Fone: 48 3231 6000 Fax: 48 3231 6530

Tomada de Preços nº 0.09/00489

OBJETO: ADM. CENTRAL - Contratação de empresa especializada para realizar serviço de reparo em transformador de potência trifásico, marca WEG, da SE Papanduva.

A **Celesc Distribuição S.A**, com sede na Av. Itamarati, 160 - Blocos A1, B1 e B2 - Florianópolis/SC, inscrita no CNPJ n.º 08.336.783/0001-90, torna público que realizará a licitação acima referenciada, do tipo Menor Preço, com vencimento às 11h30min do dia 22 de março de 2010.

A sessão de abertura do envelope "A" - Da Documentação de Habilitação, será realizada às 14h30min do dia 22 de março de 2010.

Os envelopes referentes à esta licitação deverão ser entregues no Departamento de Administração Geral/Divisão de Secretaria Geral - DPAD/DVSC da Celesc Distribuição S.A., na Av. Itamarati, 160 - Blocos A1, B1 e B2 , CEP 88.034-900 - Florianópolis/SC, em envelope fechado e/ou lacrado, identificado na parte externa.

Solicitamos que a proponente entregue juntamente com a documentação de habilitação, carta indicando o preposto para decidir sobre questões relacionadas com a habilitação.

Os recursos financeiros para pagamento do objeto desta Licitação correrão por conta do orçamento aprovado e disponível da própria empresa.

As empresas deverão acompanhar as modificações e os esclarecimentos sobre o edital, disponibilizados na forma de aditamentos, esclarecimentos ou comunicações no site www.celesc.com.br, link 'Suprimentos e Licitações". Portanto, fica sob a inteira responsabilidade da interessada que retirou o instrumento convocatório o acompanhamento das atualizações efetuadas pela Celesc, que poderão ocorrer a qualquer momento.

Qualquer pedido de informação à presente licitação deverá ser formulado, por escrito, ao Departamento de Suprimentos - Divisão de Licitações, através do fac-símile nº 48 3231 6319 ou e-mail dvlt@celesc.com.br.

A Celesc Distribuição S.A. informa que, nesta licitação, estarão assegurados os benefícios em favor das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, previstos na Lei Complementar 123/2006 de 14 de dezembro de 2006.

A presente licitação será regida pela Lei nº 8666/93 de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores, pelo Decreto Estadual 4.606 de 31 de julho de 2006, pela Lei Complementar 123/2006 de 14 de dezembro de 2006, Código Civil Brasileiro e legislações complementares.

Fazem parte deste edital os seguintes documentos:
Instruções à Proponente;
Anexo I: Modelo de Quadro de Proposta;
Anexo II: Minuta de Contrato;
Anexo III: Especificação Técnica - TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA TFÇ - */99-001 (Rev. 06/2007);
Anexo IV - Diretrizes de Segurança e Saúde Ocupacional;
Anexo V - Especificações Técnicas Adicionais;
Anexo VI - Planilha de Estimativa Orçamentária.

Florianópolis, 01 de março de 2010.

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações

Celesc Distribuição S.A.

TP DTE - Reparo do transformador SE PDA – WEG 244810 – R2

INSTRUÇÕES À PROPONENTE

1. DO OBJETO

O objeto da presente licitação é a contratação de empresa especializada para prestação dos Serviços de Reparo do Transformador de Potência Trifásico, marca WEG, número de série 244810, potência 7,5/9,375 MVA,ONAN/ONAF, tensões de 34,5/23kV, da Subestação Papanduva, município de Papanduva, Santa Catarina, , incluindo o fornecimento dos materiais necessários e ensaios elétricos, conforme Especificações Técnicas – Anexo III.

2. DA PARTICIPAÇÃO

2.1 Somente poderá participar desta licitação empresa inscrita no cadastro de fornecedores da Celesc Distribuição S.A., para o objeto licitado.

2.2 Quando a empresa cadastrada for Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP, serão adotados procedimentos em conformidade com a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

3. DA DOCUMENTAÇÃO E DA PROPOSTA

Para participarem da presente licitação, as proponentes deverão apresentar a proposta e os documentos de habilitação, em envelopes separados, fechados e/ou lacrados, e entregues na Divisão de Gestão Documental e Contratos - DVGD, da Celesc Distribuição SA, sito à sito à Avenida Itamarati, nº 160 - Blocos A1, B1 e B2, Bairro Itacorubi - Florianópolis - SC - CEP 88034-900, identificando na parte externa o seguinte:

Envelope "A" - Da Documentação de Habilitação;

Envelope "B" - Da Proposta.

PROPONENTE:.....
TOMADA DE PREÇOS Nº.....
Vencimento: .....min do dia../../....

IMPORTANTE

A documentação e a proposta não serão aceitas pela Celesc Distribuição SA, em hipótese alguma, após a data e hora aprazadas para esta Licitação, ainda que tenham sido despachadas, endereçadas e/ou enviadas por qualquer meio, anteriormente à data do vencimento.

No caso de vencimento fixado em data que eventualmente ocorra feriado, será o mesmo prorrogado automaticamente para a mesma hora do primeiro dia útil.

4. DAS CONDIÇÕES GERAIS PARA APRESENTAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO PARA HABILITAÇÃO - ENVELOPE "A"

4.1 No invólucro a proponente deverá apresentar, em uma via, no original ou fotocópia autenticada, a documentação exigida a seguir:

a) Certificado de Regularidade com o FGTS;

b) Certidão Negativa de Débito com a Seguridade Social;

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

c) Prova de regularidade com a Fazenda Federal (Certidão quanto a Dívida Ativa, emitida pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional e Certidão de Quitação de Tributos e Contribuições Federais, emitida pela Delegacia da Receita Federal), Estadual e Municipal do domicílio ou sede da proponente.

d) No caso de Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP, além dos documentos citados nas alíneas "a","b" e "c", Certidão expedida pela Junta Comercial ou pelo Cartório de Registro Civil de Pessoa Jurídica, comprovando a sua condição de Microempresa-ME ou empresa de Pequeno Porte-EPP.

4.2 A microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP deverá apresentar toda a documentação exigida para fins de comprovação de regularidade fiscal, mesmo que esta apresente alguma restrição.

4.2.1 A microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP que apresentar documentação de regularidade fiscal com restrição, deverá suprir esta deficiência no prazo de 02 (dois) dias úteis, prorrogável por igual período, a critério da Celesc Distribuição. O prazo será contado a partir da data em que a Celesc Distribuição S.A. convocar a proponente, conforme estabelece o subitem 7.2.2.

4.2.2 A não regularização da documentação no prazo previsto implicará na desclassificação da proposta, sem prejuízo das sanções previstas no artigo 81 da lei 8.666/93.

4.2.3 Os documentos constantes na alínea "c" do subitem 4.1, sem prazo de validade expresso, considerar-se-á 60 (sessenta) dias da data de emissão.

4.3 Quando o certificado/certidão for emitida por sistema eletrônico, poderá ser apresentada no original ou em fotocópia, mas a sua aceitação fica condicionada a verificação da autenticidade pela rede de comunicação INTERNET ou junto ao órgão emissor.

5. DAS CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA - ENVELOPE "B"

5.1. DA APRESENTAÇÃO

5.1.1. A proposta será apresentada, no original, preferencialmente em 02 (duas) vias de igual teor, datilografada ou impressa, devendo ser assinada e rubricada em todas as folhas, sem emendas e rasuras.

5.1.2. A Proposta, após aberta, será irretratável e irrenunciável e à Proponente inadimplente, serão aplicadas pela Celesc Distribuição S.A., as penalidades previstas neste Edital.

5.1.3 Solicitamos anexar à proposta, catálogo ou literatura específica do material ofertado e indicar, quando houver, a respectiva referência.

5.1.4 A proponente deverá indicar o Estado da Federação em que será processado o faturamento. Na omissão, considerar-se-á que o faturamento ocorrerá no Estado da sede da proponente.

5.1.5 A proponente deverá indicar, quando for o caso, o endereço do Laboratório para a realização da Inspeção e Ensaios, caso não seja realizado nos laboratórios da Contratada.

5.2. DO PREÇO

5.2.1 O preço total deverá ser cotado em reais, conforme especificado no ANEXO I - Modelo de Quadro da Proposta.

5.2.2 No preço, deverá estar incluído todos os impostos e taxas, bem como todos os demais custos necessários a prestação dos serviços, sendo o valor máximo total a ser cotado de **R$ 500.000,00 (Quinhentos mil reais).**

5.2.3 O preço será fixo e irreajustável.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

5.3. DA VALIDADE DA PROPOSTA

A validade da proposta deverá ser de, no mínimo, 60 (sessenta) dias da data do vencimento da licitação, sendo este o prazo considerado em caso de omissão.

5.4. DA CONDIÇÃO DE PAGAMENTO

5.5.1. De acordo com a Cláusula Sexta do contrato.

6. DA ABERTURA DA DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO E DAS PROPOSTAS

6.1. DA ABERTURA DA DOCUMENTAÇÃO

6.1.1. A abertura do Envelope "A" - Da Documentação de Habilitação será realizada na sala de Licitação, Bloco B2, 3º andar, do Edifício Sede da Celesc Distribuição SA, sito à Avenida Itamarati, nº 160 - Bairro Itacorubi - Florianópolis - SC.

6.1.2. Os envelopes "B", mantidos fechados, serão rubricados pelos membros da Comissão de Abertura, e pelos representantes das proponentes, no ato de abertura dos envelopes "A".

6.2. DA ABERTURA DAS PROPOSTAS

6.2.1. Após a divulgação do resultado da Habilitação, a Celesc Distribuição SA marcará, com antecedência de 2 (dois) dias, a data e hora da abertura do envelope "B" - Proposta.

6.2.2. Somente serão abertos os envelopes "B" das proponentes habilitadas .

6.2.3. A sessão de abertura da proposta será pública, no mesmo local mencionado no subitem 6.1.1, com a presença ou não das proponentes habilitadas.

6.2.4. A sessão de abertura do envelope "B" - Proposta, será realizada imediatamente após a abertura do envelope "A" - Documentação de Habilitação, e neste caso não se aplicarão as disposições do subitem 6.2.1., desde que seja cumprido o estabelecido abaixo:

a) os prepostos de todas as proponentes estiverem presentes na sessão de abertura;

b) comunicação do resultado da habilitação a todos os prepostos e registro em ata;

c) recusa expressa de interposição de recurso por parte dos prepostos de todas as proponentes.

7. DO JULGAMENTO DA PROPOSTA

7.1. Entre as proponentes habilitadas à Licitação, a vencedora será aquela que, tendo cumprido as exigências deste Edital, oferecer o menor preço global.

7.2. Se a proposta classificada em primeiro lugar não for de Microempresa-ME ou empresa de Pequeno Porte-EPP, e se houver proposta apresentada por estas no intervalo percentual de até 10% (dez por cento) superior à classificada em primeiro lugar, proceder-se-á de acordo com o estabelecido no artigo 45, da Lei Complementar nº 123, de 14/12/2006, conforme segue:

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

7.2.1. A Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP mais bem classificada poderá, no prazo de 5 (cinco) dias após a convocação formal da Comissão, apresentar nova proposta de preço inferior a classificada em primeiro lugar, situação em que passará a condição de proposta detentora de menor preço.

7.2.2 Se a Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP que passou a condição de detentora da proposta de menor preço apresentar a documentação relativa a prova de regularidade fiscal com restrição, a Comissão, por ato formal, fará a sua convocação para regularizar a documentação, no prazo estabelecido no subitem 4.2.1.

7.2.3 Se a Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP mais bem classificada, na forma do subitem 7.2.1, não apresentar proposta inferior a da primeira classificada, serão convocadas as remanescentes que por ventura se enquadrem nessas categorias e cujas propostas estejam dentro do limite estabelecido no subitem 7.2, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito.

7.2.4 No caso de equivalência dos valores apresentados pelas Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP que se encontrem no limite estabelecido no subitem 7.2, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

7.2.5 Na hipótese da não adjudicação da Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP, nos termos previstos nos subitens anteriores, voltará à condição de classificada em primeiro lugar, a proponente que apresentou originalmente o menor preço.

7.3 O resultado do julgamento desta licitação será publicado no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

8. DOS RECURSOS

8.1. À Diretoria da Celesc Distribuição S.A. caberá recurso, com efeito suspensivo, no prazo de 05 (cinco) dias úteis a contar da intimação do ato ou da lavratura da ata, nos casos de:

a) Habilitação ou inabilitação;

b) Julgamento das propostas.

8.2. O recurso poderá ser encaminhado utilizando-se de sistema de transmissão de dados e imagens tipo fac-símile ou similar. Para que este não perca a sua eficácia, o original ou fotocópia autenticada deverá ser protocolado na Divisão de Gestão Documental e Contratos - DVGD, da Sede da Celesc Distribuição S.A., até cinco dias da data do término do prazo recursal.

9. DA CONTRATAÇÃO

9.1. Com a Proponente vencedora desta Licitação, será assinado um contrato, cuja minuta anexa é parte integrante deste edital.

9.2. O contrato deverá ser assinado pela proponente vencedora até 5 (cinco) dias úteis após ser convocada, por escrito, para esse fim.

9.3. DO PRAZO DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA

O prazo de execução dos serviços e vigência do contrato será de 180 (cento e oitenta) dias, e o prazo de vigência do contrato será de 210 (duzentos e dez) dias.

9.3.1. Considerar-se-á como início de contagem de tempo para efeito de execução do serviço e vigência, a data de assinatura do contrato (ANEXO II).

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

9.3.2. O prazo de conclusão dos serviços será fixo e improrrogável, salvo motivo de caso fortuito ou de força maior, comunicado pela Contratada, por escrito, à Celesc Distribuição SA, antes do vencimento do prazo. Aceito e oficializado por escrito, pela Celesc Distribuição SA, o prazo de conclusão dos serviços poderá ser prorrogado por igual número de dias em que perdurar o evento causador do atraso.

10. DAS PENALIDADES

10.1. A proponente vencedora que se recusar a assinar o contrato dentro do prazo de validade da proposta, será aplicada multa de 5% (cinco por cento) sobre o valor da proposta, e poderá ser penalizada com as sanções previstas abaixo:

a) Advertência;

b) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Celesc Distribuição S.A., por prazo não superior a 2 (dois) anos;

c) Declaração de inidoneidade publicada no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

11. DOS ANEXOS

Fazem parte destas Instruções às Proponentes, os seguintes documentos:

Anexo I: Modelo de Quadro de Proposta;
Anexo II: Minuta de Contrato.
Anexo III: Especificação Técnica - TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA TFÇ - */99-001 (Rev. 06/2007);
Anexo IV - Diretrizes de Segurança e Saúde Ocupacional;
Anexo V - Especificações Técnicas Adicionais;
Anexo VI - Planilha de Estimativa Orçamentária

12. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

12.1. A presente licitação é realizada sob a Supervisão do Departamento de Manutenção do Sistema Elétrico – DPMS e de suas divisões.

12.2. Os recursos orçamentários que irão cobrir os pagamentos das obrigações decorrentes desta licitação estão previstos na conta orçamentária 600044, número da Demanda 09/21103, conta de Investimento do Departamento de Manutenção do Sistema Elétrico - DPMS.

12.3. Qualquer pedido de informação sobre este edital deverá ser formulado por escrito ao Departamento de Suprimentos – DPSU/ Divisão de Licitações – DVLT da Celesc Distribuição S.A. (dvlt@celesc.com.br).

12.3.1 Toda correspondência deverá ser encaminhada para o seguinte endereço:

- Celesc Distribuição S.A.
- Departamento de Suprimentos – DPSU
- Divisão de Licitações – DVLT
- Avenida Itamarati, 160, blocos A1,B1 e B2 - Itacorubi
- CEP 88.034-900
- Florianópolis -SC
- Fax 0xx48/3231-6319

12.4. Esta Licitação será regida pela Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993 e Lei Complementar 123/2006 e Código Civil Brasileiro.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

ANEXO I

MODELO DE QUADRO DE PROPOSTA

À

CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

Prezados Senhores,

Ref.: Tomada de Preços n.º ...../2009.

Analisando as condições estabelecidas no edital e seus anexos, da Tomada de Preços acima referenciada, cujo objeto é a contratação de empresa especializada para prestação dos Serviços de Reparo do Transformador de Potência Trifásico, marca WEG, número de série 244810, potência 7,5/9,375 MVA,ONAN/ONAF, tensões de 34,5/23kV, da Subestação Papanduva, concordamos integralmente e fazemos a seguinte proposta:

Item	Especificação	Valor Total R$
01	Contratação de empresa especializada para execução do Serviço de Reparo do Transformador de Potência Trifásico, marca WEG, número de série 244810, potência 7,5/9,375 MVA,ONAN/ONAF, tensões de 34,5/23kV, da Subestação Papanduva, município de Papanduva, Santa Catarina, conforme Especificações Técnicas em anexo	

1 - O prazo de validade da proposta é de .....dias, contados da data do vencimento desta licitação.

2 - Os pagamentos serão efetuados conforme estipulado na cláusula quinta da minuta do contrato - Anexo II do Edital.

3 - Declaramos que temos conhecimento de todo o teor do edital e seus anexos.

4 – Declaramos que no valor acima, não está sendo considerada a sucata, que será devidamente embalada e entregue à Seguradora, após o serviço de reparo.

5 - O prazo máximo para execução integral dos serviços é de 180 (cento e oitenta) dias, a partir da assinatura do contrato.

Atenciosamente

_____

Proponente:
Sócio Gerente:

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

ANEXO II – MINUTA DO CONTRATO

Termo de Contrato de Prestação de Serviços de Reparo do Transformador Trifásico, marca WEG, número de série 244810, que entre si fazem a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A e .....

Pelo presente instrumento de contrato, de um lado a Celesc Distribuição SA, subsidiária integral de sociedade de economia mista estadual, concessionária de distribuição de energia elétrica, inscrita no CNPJ/MF 08.336.783/0001-90, Inscrição Estadual nº 255.266.626, com sede no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, na Av. Itamarati, 160, Blocos A1, B1 e B2, Bairro Itacorubi, neste ato representada por dois de seus Diretores infra-assinados, doravante denominada CELESC DISTRIBUIÇÃO e, de outro lado a **.....** , estabelecida à ....., bairro ....., ..., CEP ....., na cidade de ....., CNPJ ....., neste ato representada por seu Diretor infra assinado, doravante denominada simplesmente CONTRATADA, tem entre si justo e contratado, o seguinte, que mutuamente aceitam e outorgam:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

Constitui Objeto deste Contrato, a Prestação dos Serviços de Reparo do Transformador Trifásico, marca WEG, número de série 244810, da Subestação Papanduva, incluindo o fornecimento de materiais e ensaios elétricos.

I. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

a) Potência: 7,5/9,375 MVA;
b) Tensões: 33 (+/- 2,5%)kV/23,1 kV;
c) Impedâncias a 75ºC: Vide tabela abaixo.
d) Classe de elevação de temperatura: 55 graus centígrados.

BASE [MVA]	TENSÃO [kV]	Z %
7,5	34,65/23,1	8,22
7,5	33,00/23,1	8,32
7,5	31,35/23,1	8,48

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

II. ESCOPO DO CONTRATO:

<table>
<tr><th>ITEM</th><th>DESCRIÇÃO</th></tr>
<tr><td>a)</td><td>Carga, descarga, transporte do equipamento e seguro desta operação, do transformador até a fábrica da CONTRATADA, e após o reparo, até a Subestação destino.
Origem: O transformador e seus acessórios encontram-se estão depositados na fábrica da WEG Equipamentos Elétricos S/A, na Rua Dr Pedro Zimmermann, 6751, Bairro Itoupava Central, CEP 89.068-001, município de Blumenau/SC;
Subestação Destino: O transformador e seus acessórios, após o reparo deverão ser entregues na Subestação Papanduva, sito na Rua Tenente Ernesto Greint, sem número, Bairro São Cristóvão, município de Papanduva/SC.</td></tr>
<tr><td>b)</td><td>Abertura do transformador e retirada da parte ativa.</td></tr>
<tr><td>c)</td><td>Desmonte da parte ativa.</td></tr>
<tr><td>d)</td><td>Retirada das bobinas danificadas.</td></tr>
<tr><td>e)</td><td>Fornecimento e instalação de novas bobinas de Alta Tensão H2 e H3, e da bobina X3 de Baixa Tensão, com as mesmas características originais de projeto.</td></tr>
<tr><td>f)</td><td>Montagem do bloco e parte ativa.</td></tr>
<tr><td>g)</td><td>Reparo e limpeza do comutador a vazio.</td></tr>
<tr><td>h)</td><td>Secagem da parte ativa através do processo de “vapour-phase”;</td></tr>
<tr><td>i)</td><td>Reaperto da parte ativa e fornecimento e instalação de calços.</td></tr>
<tr><td>j)</td><td>Fechamento e substituição de todas as juntas, vedações e parafusos da tampa e radiadores.</td></tr>
<tr><td>k)</td><td>Inspeção, limpeza, aferição e testes de todos os acessórios, buchas de alta tensão, caixas de ligação, painel de controle, motoventiladores e isoladores.</td></tr>
<tr><td>l)</td><td>Fornecimento e abastecimento com óleo novo, sob vácuo, para os ensaios elétricos.</td></tr>
<tr><td>m)</td><td>Ensaios:

<table>
<tr><td>I.</td><td>Rotina a 75% do valor nominal conforme normas ABNT: NBR 5356-1, NBR 5356-2, NBR 5356-3, NBR 5356-4 e NBR 5356-5.</td></tr>
<tr><td>II.</td><td>Fator de Potência dos Enrolamentos;</td></tr>
<tr><td>III.</td><td>Medição de Impedância de Seqüência Zero;</td></tr>
<tr><td>IV.</td><td>Medição da Umidade Relativa da Superfície Isolante;</td></tr>
<tr><td>V.</td><td>Medição de Corrente de Magnetização;</td></tr>
<tr><td>VI.</td><td>Descargas parciais;</td></tr>
<tr><td>VII.</td><td>Impulso Atmosférico;</td></tr>
<tr><td>VIII.</td><td>Grau de polimerização do papel (caso seja utilizado papel Kraft nos enrolamentos).</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>n)</td><td>Desmontagem e preparação para transporte, pressurização com cilindro novo com nitrogênio e instalação de registrador de impacto e demais equipamentos necessários para manter pressão positiva de nitrogênio no transformador.</td></tr>
<tr><td>o)</td><td>Montagem e comissionamento do transformador, na subestação destino.</td></tr>
</table>

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

II. LISTA DE ANEXOS

- Diretrizes de Segurança e Saúde Ocupacional;
- Especificações Técnicas Adicionais;
- Especificação Técnica Transformadores de Potência TFÇ_99-(Rev.06/07), na sua última revisão.

Parágrafo Único: Importante observar que todos os serviços, materiais e componentes aqui descritos deverão atender, no que for pertinente, a Es pecificação Técnica Transformadores de Potência TFÇ/*99-001(Rev.06/2007), e o disposto nas Especificações Técnicas Adicionais. No caso de conflito será observada a seguinte prevalência: Especificação Técnica Transformadores de Potência TFÇ/*99-06/2007, em sua última revisão, ordenados da maior para a menor prevalência.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR

O valor total do presente Contrato é de R$ _____( ).

CLÁUSULA TERCEIRA - DOS DOCUMENTOS DO CONTRATO

Integram o presente Contrato, independentemente de transcrição, os seguintes documentos:

a) Processo de Licitação nº_____/2009;
b) Edital de Tomada de Preços nº _____/2009;
c) Proposta da contratada nº_____.

CLÁUSULA QUARTA - DO PRAZO DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA

Os serviços a que se refere este contrato deverão ser executados de acordo com a programação constante no cronograma físico integrante da Proposta da CONTRATADA, e tem sua conclusão fixada em 180 (cento e oitenta) dias corridos, contados desde a data de assinatura do contrato.
O prazo de vigência do contrato terá início na data da sua assinatura e será de 210 (duzentos e dez) dias corridos, referentes aos pagamentos e encerramento do cronograma físico-financeiro.

Parágrafo Primeiro:
Neste período estão englobados os dias necessários para total execução dos serviços inclusos os dias reservados para os ensaios em fábrica.

Parágrafo Segundo: O prazo de conclusão dos serviços será fixo e improrrogável, salvo motivo de caso fortuito e de força maior, comunicado pela CONTRATADA, por escrito, à CELESC DISTRIBUIÇÃO, antes do vencimento do prazo. Aceito e oficializado por escrito, pela CELESC DISTRIBUIÇÃO, o prazo de conclusão do serviço poderá ser prorrogado, e por igual número de dias em que perdurar o evento causador do atraso.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

CLÁUSULA QUINTA - DO FATURAMENTO

As Notas Fiscais deverão ser encaminhadas em três vias, constando o número do Contrato em local da fácil identificação, e deverão ser entregues na Divisão de Gestão Documental e Contratos - DVGD, da CELESC DISTRIBUIÇÃO , sito à Avenida Itamarati, nº 160 - Blocos A1, B1 e B2, Bairro Itacorubi - Florianópolis - SC - CEP 88034-900.

Parágrafo Primeiro: A Nota Fiscal relativa ao objeto contratado deverá ser emitida em conformidade com a legislação Municipal, Estadual e Federal pertinentes, e entregue no protocolo da Divisão de Gestão Documental e Contratos - DVGD, na sede da CELESC DISTRIBUIÇÃO.

Parágrafo Segundo: Deverão ser emitidas duas notas fiscais: uma dos materiais aplicados e a segunda dos serviços executados.

Parágrafo Terceiro: Todos os pagamentos ficam sujeitos à deduções e/ou abatimentos por força de lei.

Parágrafo Quarto: O evento gerador de faturamento será:
Entrega do transformador na subestação destino, após montagem do transformador e aprovação dos ensaios de comissionamento no local da subestação destino: liberação de 100% (cem por cento) do valor total do contrato, conforme determina o parágrafo abaixo .

Parágrafo Quinto: O pagamento referente ao evento gerador de faturamento - ‘‘Entrega do transformador na subestação destino”, somente poderá ser realizado após a conclusão de todas as etapas abaixo descritas:

I. emissão do BIM (Boletim de Inspeção de Material), após os devidos ensaios em fábrica;
II. inspeção da entrega do equipamento e seus acessórios na subestação destino, com emissão de relatório do registrador de impactos eletrônico;
III. aprovação da montagem do mesmo na subestação destino;
IV. aprovação dos ensaios de comissionamento.

CLÁUSULA SEXTA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

O objeto deste contrato será pago mensalmente à CONTRATADA pela CELESC DISTRIBUIÇÃO, 20 (vinte) dias corridos, no mínimo, após o recebimento da Nota Fiscal/Fatura na Divisão de Gestão Documental e de Contratos – DVGD, condicionado o efetivo desembolso ao calendário de pagamento, fixado no site www.celesc.com.br, link Suprimentos e Licitações.

Parágrafo Primeiro: Vencido o prazo estabelecido, observado o calendário e não efetuado o pagamento, os valores serão corrigidos com base nos mesmos critérios adotados para a atualização das obrigações tributárias, em observância ao que dispõe o artigo 117 da Constituição Federal..

Parágrafo Segundo: O prazo de pagamento vencerá somente em dia de expediente bancário normal, na cidade de Florianópolis/SC, postergando-se, em caso negativo, para o primeiro dia útil subseqüente.

Parágrafo Terceiro: Os pagamentos serão efetuados exclusivamente à CONTRATADA através do Banco do Brasil S.A., devendo esta informar à CELESC DISTRIBUIÇÃO, por escrito, a agência e o número da conta corrente no referido banco. Se não existir agência do Banco do Brasil no município do faturamento, informar o banco, a agência e o número da conta corrente de sua preferência.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

Parágrafo Quarto: A CONTRATADA deverá apresentar, obrigatoriamente, junto com a Nota Fiscal/Fatura os documentos a seguir relacionados no original ou em fotocópia autenticada:

a) Certidão Negativa de Débito para com a Fazenda Estadual, do Estado sede da empresa, no original ou em fotocópia autenticada, válida na data do vencimento do prazo de pagamento. Quando a CONTRATADA possuir estabelecimento em outro Estado, deverá apresentar, também, a Certidão Negativa de Débito do Estado de Santa Catarina;

b) Relação com o nome e categoria do pessoal na execução do serviço;

c) Comprovante de recolhimento referente ao FGTS, INSS e ISS (cópia da guia de recolhimento do FGTS, INSS e do ISS);

d) Cópia da folha de pagamento do pessoal empregado na execução do serviço.

Parágrafo Quinto: Com relação ao Imposto sobre Serviço (ISS) a CONTRATADA deverá identificar na Nota Fiscal/ Fatura de Serviço, o município onde está prestando o serviço. Quanto ao serviço prestado em município do Estado de Santa Catarina, o recolhimento será efetuado pela CELESC DISTRIBUIÇÃO, e quando prestado em município de outro Estado a CONTRATADA deverá solicitar junto a Prefeitura local cópia do DAM autenticada.

Parágrafo Sexto: Quando da extinção do presente contrato, no pagamento da última Nota fiscal/fatura de Serviço devida à CONTRATADA, esta deverá comprovar a efetiva quitação de todos os encargos trabalhistas, documentos citados no parágrafo Quinto, inclusive verbas rescisórias, estas comprovadas através de Termo de Rescisão de Contrato de Trabalho e o comprovante de verbas rescisórias (Cheque/Recibo). Caso contrário, apresentar declaração com firma reconhecida de que não houve demissão de pessoal empregado durante o período de execução deste contrato.

Parágrafo Sétimo: O não cumprimento do disposto nos parágrafos quinto e sétimo, implicará na sustação do pagamento, que só será processado após a apresentação dos mesmos, não podendo ser considerado atraso de pagamento, em conseqüência, não cabendo a CELESC DISTRIBUIÇÃO qualquer ônus financeiro.

CLÁUSULA SÉTIMA - DO REAJUSTE DE PREÇOS

O preço do presente contrato será fixo e irreajustável, por ter prazo inferior a 12 (doze) meses.

CLÁUSULA OITAVA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Além de cumprir todas as obrigações estabelecidas no Contrato, a CONTRATADA, deverá manter durante toda a execução do Contrato as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

Parágrafo Primeiro: Executar o objeto contratado obedecendo rigorosamente estas Especificações Técnicas e Normas estabelecidas pela Celesc.
Parágrafo Segundo: Realizar testes e ensaios dos equipamentos e/ou materiais de seu fornecimento ou não, de acordo com as Normas ABNT ou, em caso de omissão, de acordo com as Normas internacionalmente reconhecidas e aceitas pela Celesc.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

Parágrafo Terceiro: Dirigir tecnicamente a execução dos serviços contratados, bem como na forma da lei, respeitar rigorosamente as recomendações das Normas Técnicas Brasileiras, respondendo, civilmente, por quaisquer erros ou imperícias.

Parágrafo Quarto: Fornecer ao representante da CELESC DISTRIBUIÇÃO, responsável pelo acompanhamento dos serviços, quando necessário, relatório Técnico composto de caracterização do equipamento/sistema objeto dos serviços, especificação do serviço proposto, relato das condições do equipamento/sistema como encontrado inicialmente, relação dos serviços executados, incluindo medições intermediárias efetuadas, reporte das condições do equipamento/sistema como deixado ao término dos serviços e recomendações de ações ou procedimentos a serem adotados pelo cliente com relação aos mesmos.

Parágrafo Quinto: Atender as chamadas de serviço originadas por reclamações de garantia.

Parágrafo Sexto: Avisar, com antecedência de dez (10) dias, a data de inspeção dos serviços à Divisão de Controle de Qualidade - DVCQ, que terá até dez (10) dias a partir da data proposta pela CONTRATADA para proceder à inspeção. O período que o equipamento ficar à disposição da CELESC DISTRIBUIÇÃO para inspeção, será considerado no prazo de execução.

Parágrafo Sétimo: Apresentar cronograma físico dos serviços que deverá ser detalhado, incluindo as etapas de produção, ensaios, montagem e comissionamento.

Parágrafo Oitavo: A CONTRATADA deverá apresentar à CELESC DISTRIBUIÇÃO, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de profissional devidamente habilitado, relativo ao serviço de Reparo do transformador objeto deste contrato.

Parágrafo Nono: A CONTRATADA não será proprietária de toda a sucata proveniente da execução dos serviços. Toda a sucata deverá ser embalada e entregue no almoxarifado Central da CELESC DISTRIBUIÇÃO, sito na BR101, km 115, município de Palhoça/SC, bairro Caminho Novo.

Parágrafo Décimo: Após a conclusão dos serviços, o transformador deverá ser entregue, sem óleo, na Subestação Papanduva, sito na Rua Tenente Ernesto Greint, sem número, Bairro São Cristóvão, município de Papanduva/SC.

Parágrafo Décimo Primeiro: A CONTRATADA será responsável pela carga, remoção, descarga, seguro e transporte de ida e volta do transformador (corpo e acessórios), objeto deste contrato.

Parágrafo Décimo Segundo: Além das vias impressas dos relatórios dos resultados dos ensaios, previstos a serem entregues à CELESC DISTRIBUIÇÃO referente ao item 5 do Anexo III, deverá ser entregue uma cópia eletrônica (CD-compact disc) para o DPMS/DVEM no seguinte endereço: Avenida Itamarati, nº160, CEP 88034-900 – Florianópolis/SC, Departamento de Manutenção do Sistema Elétrico, Divisão Planejamento e Engenharia de Manutenção, contendo:

a) Manuais de operação, instalação, manutenção, catálogos/acessórios, em português;
b) Desenho definitivo de conjunto eletromecânico, painéis de comando e seus respectivos diagramas elétricos, podendo ser em formato .pdf.

CLÁUSULA NONA - DAS OBRIGAÇÕES DA CELESC DISTRIBUIÇÃO

São obrigações da CELESC DISTRIBUIÇÃO:

a) Efetuar o pagamento na forma convencionada na Cláusula Quinta do presente instrumento;

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

P.L. º...../2009 TP...../2009

b) Permitir ao pessoal técnico da CONTRATADA, encarregado dos Serviços objeto deste contrato, livre acesso às instalações, para a execução dos serviços;
c) Designar um representante para acompanhar e fiscalizar a execução do presente contrato, que anotará em registro próprio todas as ocorrências verificadas;
d) Notificar à CONTRATADA, imediatamente, sobre as faltas e defeitos observados na execução do contrato.
e) Concluídos os serviços de reparo do transformador, comparecer nas instalações da CONTRATADA no máximo até 10 (dez) dias após a data proposta pela CONTRATADA, para acompanhamento dos testes de recebimento.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS PENALIDADES

Caso a CONTRATADA não cumpra com qualquer um dos dispositivos contratuais, serão aplicadas, em cada caso, as seguintes penalidades.

Parágrafo Primeiro: Configurando-se atraso no fornecimento com relação aos prazos fixados neste contrato, será aplicada a multa de 0,1% (um décimo por cento) ao dia sobre o valor total do contrato com atraso, até o limite de 10% (dez por cento).

Parágrafo Segundo: Configurado atraso superior a 30 (trinta) dias, a CELESC DISTRIBUIÇÃO aplicará a penalidade constante da alínea "b", do parágrafo quarto, desta cláusula, até que seja regularizado o fornecimento ou poderá, e se assim o quiser, considerar rescindido o Contrato.

Parágrafo Terceiro: Declarada a rescisão contratual a CONTRATADA terá direito ao pagamento dos serviços executados e aceitos pela CELESC DISTRIBUIÇÃO até a data respectiva. Neste caso será aplicada a multa de 5% (cinco por cento), calculada sobre o valor do saldo a realizar, independentemente de outros valores decorrentes de infrações anteriores, e poderá ser penalizada com as sanções previstas no do parágrafo quarto desta cláusula.

Parágrafo Quarto: A aplicação de penalidades, mesmo em grau cumulativo, se constitui, a critério da CELESC DISTRIBUIÇÃO, em:

a) Advertência;

b) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a CELESC DISTRIBUIÇÃO, por prazo não superior a 2 (dois) anos;

c) Declaração de inidoneidade da Contratada, publicada no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA RESCISÃO

O presente Contrato poderá ser rescindido na ocorrência de qualquer dos motivos elencados no artigo 78, da Lei 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - REGISTRO ORÇAMENTÁRIO

Os recursos orçamentários que irão cobrir os pagamentos das obrigações decorrentes desta licitação estão previstos na conta orçamentária 600044, número da Demanda 09/21103, conta de Investimento do Departamento de Manutenção do Sistema Elétrico - DPMS.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

P.L. º...../2009 TP...../2009

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DO COMPROMISSO

A CONTRATADA compromete-se a participar de projetos de Responsabilidade Social e respeitar, a todo tempo, a legislação ambiental, bem como jamais utilizar-se de trabalho infantil, escravo, degradante ou qualquer outro que transgrida as normas que regulem a matéria.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - CASOS OMISSOS

Aplica-se a este Contrato, especialmente aos casos omissos, as disposições constantes da Lei nº 8.666/93, legislação complementar e Código Civil Brasileiro.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - DO FORO

As partes de comum acordo, elegem o Foro da Comarca de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, com exclusão de qualquer outro, para dirimir qualquer dúvida oriunda da execução do presente Contrato.

E por estarem assim justas e acertadas, as partes firmam o presente instrumento em 05 (cinco) vias de igual teor, depois de lido e achado conforme, na presença das testemunhas que também assinam.

Florianópolis,

CELESC DISTRIBUIÇÃO S A	CELESC DISTRIBUIÇÃO S A
DIRETOR PRESIDENTE	DIRETOR TÉCNICO

CONTRATADA
NOME:
CPF:

TESTEMUNHAS

NOME:	NOME:
CPF:	CPF:

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão e Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

ANEXO III

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA
TFÇ - */99-001 (Rev. 06/2007)

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

ANEXO I

ROTEIRO DE PROPOSTAS

INFORMAÇÕES CONTRATUAIS DO FORNECEDOR

O Proponente deverá preencher o questionário da Seção "B" de forma completa para a proposta que apresentar, observando as notas seguintes:

NOTAS:

(*) Valores Garantidos

(**) Valores garantidos a serem comprovados após o ensaio de impulso (as medições feitas antes do ensaio de impulso não serão utilizadas para esta comprovação).

(***) O Proponente deverá fornecer todas as características pertinentes em folha anexa, bem como, se for o caso, descrição detalhada acompanhada de boletim de instruções, indicando na tabela os números de referência dos anexos.

INFORMAÇÕES CONTRATUAIS DO FORNECEDOR

1. ITEM

2. NOME DO PROPONENTE:

3. POTENCIA NOMINAL (*)

Enrolamento	**ONAN**	**ONAF**
Primário	_____ MVA	_____ MVA
Secundário	_____ MVA	_____ MVA
Terciário	_____ MVA	_____ MVA

4. PERDAS A VAZIO E CORRENTE DE EXCITAÇÃO

	Perdas sem Carga Watts	Corrente de Excitação em % de corrente Nominal
A 90% da tensão nominal	_____	_____
A tensão Nominal	_____	_____
A 110% da tensão nominal	_____	_____
Tolerância	_____	_____
Em cada unidade	_____	_____
E média de todas	_____	_____

5. PERDAS EM CURTO-CIRCUITO A 75^{o} C

Ligação dos enrolamentos carregados	% da Corrente Nominal (ONAN)		
	110%	100%	90%
_____ kV para _____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV para _____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW

_____ kV para _____ kV _____ kW _____ kW _____ kW

Ligação dos enrolamentos carregados			% da Corrente Nominal (ONAF)		
			110%	100%	90%
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW

6. PERDAS TOTAIS A 75^{o} C

Incluindo o consumo no sistema de resfriamento (*).

Ligação dos enrolamentos carregados			% da Corrente Nominal (ONAN)		
			110%	100%	90%
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW

Ligação dos enrolamentos carregados			% da Corrente Nominal (ONAF)		
			110%	100%	90%
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW
_____ kV	para	_____ kV	_____ kW	_____ kW	_____ kW

Medidas efetuadas nas derivações Central e Extremas do comutador da A.T. e Nominal da B.T.

7. IMPEDÂNCIA PERCENTUAL, A 75^0 C

Nas derivações Central e Extremas do comutador da A.T. e nominal da B.T. e referida à potência ONAF.

Ligação dos Enrolamentos Carregados				Impedância e Tolerância	
_____ kV	para	_____ kV	/	_____ %	_____ %
_____ kV	para	_____ kV	/	_____ %	_____ %
_____ kV	para	_____ kV	/	_____ %	_____ %

8. IMPEDÂNCIA PERCENTUAL ENTRE TODOS OS ENROLAMENTOS, A 75^o C

Referida à potência nominal ONAN e nas derivações correspondentes às tensões nominais

Ligação dos Enrolamentos Carregados				MVA	Impedância	Tolerância
H: _____ V	para	X: _____ V		_____	_____ %	_____ %
H: _____ V	para	Y: _____ V		_____	_____ %	_____ %
X: _____ V	para	Y: _____ V		_____	_____ %	_____ %

9. IMPEDÂNCIA DE SEQÜÊNCIA ZERO: _____ % / _____ / _____ kV e _____ MVA

10. EFICIÊNCIA PERCENTUAL, ONAF

kVA Nominais	Ligação dos Enrolamentos Carregados			125 %	100 %	75 %	50 %
_____ / _____ kV	para	_____ kV		_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
_____ / _____ kV	para	_____ kV		_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
_____ / _____ kV	para	_____ kV		_____ %	_____ %	_____ %	_____ %

11. REGULAÇÃO PERCENTUAL A 75°C

Referida à potência ONAF

kVA Nominais	Ligação dos Enrolamentos Carregados	Fator de Potência 100 %	Fator de Potência 80 %
_____	_____ / _____ kV para _____ kV	_____ %	_____ %
_____	_____ / _____ kV para _____ kV	_____ %	_____ %
_____	_____ / _____ kV para _____ kV	_____ %	_____ %

12. BUCHAS

	Alta Tensão (H)	Tensão Intermediária (X)	Baixa Tensão (Y)
Fases			
Fabricante e Designação			
Tipo			
Buchas de Neutro			
Fabricante e Designação			
Tipo de Construção			
Buchas das Fases			
Buchas de Neutro			
Distância Mínima de Escoamento (cm)			
Das Buchas das Fases			
Das Buchas de Neutro			
Corrente Nominal (A)			
Das Buchas das Fases			
Das Buchas de Neutro			
Nível de Impulso (kV)			

Das Buchas das Fases _____ _____ _____

Das Buchas de Neutro _____ _____ _____

Tensão de Ensaio a 60 Hz durante 1 minuto (kV)

Das Buchas das Fases _____ _____ _____

Das Buchas de Neutro _____ _____ _____

Características do "Tap" Condensivo _____

_____

13. DISTÂNCIA DE RUPTURA - (cm)

Entre os Terminais de Fases do Transformador

Entre os Terminais de Fases e a parte aterrada do Transformador _____

14. CARACTERÍSTICAS DO ÓLEO

Quantidade Total_____ litros

_____ Kgf

Fabtricante (***)_____

_____

15. SECADOR DE AR SÍLICA-GEL

Fabricante _____

Tipo _____

Quantidade de Sílica-Gel _____

16. DETECTOR DE TEMPERATURA

Fabricante _____

Quantidade _____

Tipo _____

Resistência Específica _____ ohm _____ A _____ °C_____

17. INDICADOR DE NÍVEL DE ÓLEO

Fabricante _____

Tipo _____

Descrição (***)_____

Contatos para alarme de nível mínimo _____

Contatos para alarme de nível máximo_____

Capacidade dos Contatos_____

Capacidade de Ruptura a 110 Vcc

Corrente Indutiva_____A

Corrente não Indutiva _____A

18. INDICADOR TEMPERATURA DE ÓLEO

Fabricante _____

Tipo _____

Descrição (***)_____

Contatos de alarme e desligamento _____

Capacidade dos Contatos_____

Capacidade de Ruptura a 110 Vcc

Corrente Indutiva _____ A

Corrente não Indutiva _____ A

19. DISPOSITIVO DE ALÍVIO DE PRESSÃO

Fabricante _____

Tipo _____

Quantidade _____

Número e características dos contatos _____

_____

20. COMUTADOR DE DERIVAÇÕES EM CARGA

Fabricante _____

Tipo e Modelo _____

Descrição (***) _____

Corrente Nominal _____

Chave Comutadora:

Número de operações dos contatos (*) _____

Número de Operações dos contatos com 110% da corrente nominal (*) _____

Mecanismo de acionamento:

Tipo _____

Potência consumida _____

Características (***) _____

Relé Regulador de Tensão (função 90):

Fabricante _____

Tipo _____

Características (***)_____

Compensador de Queda da Tensão (***) _____

21. RELÉS BUCHHOLZ

Fabricante _____

Tipo _____

Descrição (***)_____

Contatos para Alarme e Desligamento _____

Capacidade de Ruptura a 110 Vcc

Corrente Indutiva_____A

Corrente não Indutiva _____A

22. PESOS

Núcleo e Enrolamento _____ Kgf

Tanque, Buchas e Acessórios _____ Kgf

Óleo Isolante _____ Kgf

Transformador Completo, sem Radiadores _____ Kgf

Radiadores _____ Kgf

Radiadores com Óleo _____ Kgf

Transformador Completo _____ Kgf

23. DIMENSÕES APROXIMADAS DO TRANSFORMADOR

Altura Total _____ cm

Altura até a tampa _____ cm

Altura de levantamento do núcleo _____ cm

Dimensões projetadas no plano horizontal e referente às duas linhas de centro de transformador (veja item 4 da Seção “A”).

A 1ª linha de centro do lado da alta tensão _____ cm

do lado da baixa tensão _____ cm

a 2ª linha de centro do lado de H1 _____ cm

do lado de H3 _____ cm

24. FORÇA NECESSÁRIA PARA MOVER UMA UNIDADE, MONTADAS

EM SUAS RODAS _____ Kgf

25. CROQUIS APROXIMADO (anexado à proposta)

Desenho do Fabricante nº_____

26. DIMENSÕES E PESO PARA EMBARQUE

Referente à maior peça para embarque:

Altura _____ cm

Largura _____ cm

Comprimento _____ cm

Peso _____ Kgf embarcado em _____

Volume _____ m^3

Referente ao conjunto pronto para embarque:

Quantidade de Volumes _____

Peso Total _____ Kgf

Volume Total _____ m^3

27. TRANSFORMADOR DE CORRENTE TIPO BUCHA PARA USO DA CELESC

	Nº de TC´s	Relação de Transformação	Classe de Exatidão ABNT menor/maior relação
Ho			
H1, H2 e H3			
Xo			
X1, X2 e X3			

28. INDICADOR IMAGEM TÉRMICA

Fabricante _____

Tipo _____

Descrição (***)_____

Número de Contatos Independentes _____

Capacidade dos Contatos em regime Permanente _____A

Capacidade de Ruptura dos Contatos em 110 Vcc:

Corrente Indutiva_____A

Corrente não Indutiva _____A

29. ENROLAMENTOS

a) Características Principais:

Tipo	Resistência Ohmica a 75°C	Peso do Cobre	Densidade de Corrente
Alta Tensão	_____ ohm	_____ Kgf	_____ A/mm^2
Baixa Tensão	_____ ohm	_____ Kgf	_____ A/mm^2

Terciário _____ ohm _____ Kgf _____ A/mm^2

Ligação do Neutro _____ ohm _____ Kgf _____ A/mm^2

b) Isolantes (papel):

Tipo _____

Fabricante _____

Característica Dielétrica (***)_____

Tratamento _____

30. NÚCLEO

Tipo (Envolvido/Envolvente) _____

Características da chapa (***)_____

_____

Peso _____ Kgf

Indução magnética adotada para as condições nominais da excitação_____Gauss

Idem com 10% da sobretensão na derivação central_____Gauss

31. GARANTIA CONFORME ITEM 2.8 DA ESPECIFICAÇÃO

32. EXCEÇÃO, SE HOUVER, AS ESPECIFICAÇÕES DA CELESC

(item específico na Proposta)

33. REQUISITOS APROXIMADOS DE VENTILAÇÃO FORÇADA

Número de Ventiladores _____

Potência consumida por ventilador _____ kW

Tensão de Operação _____V

34. GAXETAS

Material Empregado _____

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra Ensaio CROMATOGRÁFICO

NÚMERO SERINGA:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	SE/US

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

CONDIÇÕES NA COLETA	PONTO DE AMOSTRAGEM	CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO
TEMP. AMBIENTE ºC	( ) REGISTRO INFERIOR	( ) ATIVADO
TEMP. ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	( ) REGISTRO SUPERIOR	( ) DESATIVADO
UMIDADE RELATIVA %	( ) OUTR0	( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N01

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra Ensaio CROMATOGRÁFICO

NÚMERO SERINGA:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	SE/US

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

CONDIÇÕES NA COLETA	PONTO DE AMOSTRAGEM	CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO
TEMP. AMBIENTE ºC	( ) REGISTRO INFERIOR	( ) ATIVADO
TEMP. ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	( ) REGISTRO SUPERIOR	( ) DESATIVADO
UMIDADE RELATIVA %	( ) OUTR0	( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N01

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra Ensaio CROMATOGRÁFICO

NÚMERO SERINGA:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	SE/US

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

CONDIÇÕES NA COLETA	PONTO DE AMOSTRAGEM	CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO
TEMP. AMBIENTE ºC	( ) REGISTRO INFERIOR	( ) ATIVADO
TEMP. ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	( ) REGISTRO SUPERIOR	( ) DESATIVADO
UMIDADE RELATIVA %	( ) OUTR0	( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N01

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra
Ensaio FÍSICO-QUÍMICO

NÚMERO FRASCO:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	**SE/US**

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

TEMPERATURA		**CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO**
AMBIENTE ºC	AMOSTRA ºC	( ) ATIVADO
ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	UMIDADE RELATIVA %	( ) DESATIVADO
		( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N02

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra
Ensaio FÍSICO-QUÍMICO

NÚMERO FRASCO:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	**SE/US**

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

TEMPERATURA		**CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO**
AMBIENTE ºC	AMOSTRA ºC	( ) ATIVADO
ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	UMIDADE RELATIVA %	( ) DESATIVADO
		( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N02

Celesc Distribuição S.A.

DTE-DPMS/DVLI
Laboratório Físico-Químico

Identificação de Amostra
Ensaio FÍSICO-QUÍMICO

NÚMERO FRASCO:

AMOSTRADOR (matrícula)

DATA	HORA
/ /	:

DVOM	**SE/US**

CÓDIGO EP	( ) TRANSFORMADOR POTÊNCIA	Nº OPERACIONAL
FABRICANTE	( ) TRANSFORMADOR ATERRAMENTO	TENSÃO kV
Nº SÉRIE	( ) OUTRO	POTÊNCIA MVA

TEMPERATURA		**CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO**
AMBIENTE ºC	AMOSTRA ºC	( ) ATIVADO
ÓLEO (TERM. TRAFO) ºC	UMIDADE RELATIVA %	( ) DESATIVADO
		( ) OUTRA

Entre a última coleta e esta, informar se houve: manutenção no transformador, troca de óleo (informar tipo de óleo: novo, regenerado - lote/batelada) recondicionamento (secagem do óleo), complemento nível de óleo, troca de sílica-gel, ou outra informação que julgar importante.

N02

Celesc
Distribuição S.A.

ANEXO II

ÓLEO ISOLANTE

Celesc
Distribuição S.A.

TABELA I – Óleo Mineral Isolante tipo "A" – DNC 03/94

Características	Unidade	Especificações		Método
		Mínimo	Máximo	
Aparência	-	O óleo deve ser claro, límpido, isento de matérias em suspensão ou sedimentadas.		Visual
Densidade a 20 º C	-	0,861	0,900	NBR 7148
Viscosidade a 20 º C a 40 º C (A) a 100 º C	cST	-	25,0 11,0 3,0	NBR 10441
Ponto de Fulgor	º C	140	-	NBR 11341
Ponto de Fluidez	º C	-	-39	NBR 11349
Indice de Neutralização, IAT	mg KOH/g	-	0,03	ABNT MB 101
Tensão Interfacial a 25 º C	mN/m	40	-	NBR 6234
Cor	-	-	1,0	ABNT-MB351
Teor de Água (C)	ppm	-	35	NBR 10710
Cloretos e Sulfatos	-	ausentes		NBR 5779
Enxofre Corrosivo	-	ausentes		NBR 10505
Ponto de Anilina	º C	63	84	NBR 11343
Índice de Refração a 20 º C	-	1,485	1,500	NBR 5778
Rigidez Dielétrica (Disco)	kV	30	-	NBR 6869
Rigidez Dielétrica (VDE)	KV	42	-	NBR 10859
Rigidez Dielétrica a Impulso (agulha /esfera)	KV	145	-	ASTM D 3300
Fator de Potência a 25 º C Fator de Potência a 100 º C Fator de Dissipação (tg &)a 90 º C	%	- - -	0,05 0,50 0,40	NBR 12133 NBR 12133 IEC-247
Estabilidade a Oxidação - indice de neutralização (IAT) - borra ..... - Fator de Dissipação (tg &) a 90 º C	 mg KOH/g % massa %	 - - -	 0,40 0,10 20	NBR 10504
Teor de Inibidor de Oxidação DBPC	% massa	-	0,08	NBR 12134
Teor de PCB	mg/Kg	Não detectável		
Tendência a evolução de gases	UL/min	Negativo		ASTM D 2300
Teor de Carbono Aromat.	%	Anotar		ASTM D 2140

Celesc
Distribuição S.A.

TABELA II – Óleo Mineral Isolante tipo "B" – DNC 09/88

Características	Unidade	Especificações		Método
		Mínimo	Máximo	
Aparência	-	O óleo deve ser claro, límpido, isento de matérias em suspensão ou sedimentadas.		Visual
Densidade a 20 º C	-		0,860	NBR 7148
Viscosidade a 20 º C a 40 º C (A) a 100 º C	cST	-	25,0 12,0 3,0	NBR 10441
Ponto de Fulgor	º C	140	-	NBR 11341
Ponto de Fluidez	º C	-	-12	NBR 11349
Indice de Neutralização, IAT	mg KOH/g	-	0,03	ABNT MB 101
Tensão Interfacial a 25 º C	mN/m	40	-	NBR 6234
Cor ASTM	-	-	1,0	ABNT-MB351
Teor de Água (C)	mg/Kg	-	35	NBR 10710
Carbono Aromático	%	7,0 (minimo)		ASTM D 2140
Enxofre Corrosivo	-	Não corrosivo		ASTM D 1275
Enxofre Total	% massa	-	0,30	ASTM D 1552
Ponto de Anilina	º C	85	91	NBR 11343
Índice de Refração a 20 º C	-	1,469	1,478	NBR 5778
Rigidez Dielétrica (Disco)	kV	30	-	NBR 6869
Rigidez Dielétrica (VDE)	KV	42	-	NBR 10859
Fator de Potência a 25 º C Fator de Potência a 100 º C Fator de Dissipação (tg &)a 90 º C	%	- - -	0,05 0,50 0,40	NBR 12133 NBR 12133 IEC-247
Estabilidade a Oxidação - indice de neutralização (IAT) - borra ..... - Fator de Dissipação (tg &) a 90 º C	 mg KOH/g % massa %	 - - -	 0,40 0,10 20	 NBR 10504
Teor de Inibidor de Oxidação DBPC / DBP	% massa	Não detectavel		ASTM D 2668

Celesc
Distribuição S.A.

TABELA III

Valores de Referência para início de controle de óleos isolantes novos em equipamentos novos

Características (B)	**Método de ensaio**	**Categoria de Equipamento (C)**		
		O, A, D e E	**B e F**	**C, G e H**
Aparência	Visual		Claro e isento de materiais em suspensão	
Cor	ASTM D 1500	1,0	1,0	1,0
Índice de Neutralização (IAT) (mg KOH/g)	ASTM D 974	0,03	0,03	0,03
Tensão Interfacial (mN/m a 25^{o} C)	NBR 6234	40	40	40
Teor de água (ppm)	NBR 5755 IEC 733	15	15	25
Rigidez dielétrica (kV) - Eletrodo disco - Eletrodo VDE	NBR 68696 IEC 156	 - 70	 40 70	 30 50
Fator de perdas dielétricas (%) - a 25^{o} C - a 90^{o} C - a 100^{o} C	IEC 247 ASTM D 924	 0,05 0,50 0,60	 0,05 0,50 0,60	 0,05 0,70 0,90

(A) Estes valores de referência são aplicados a ensaios realizados em amostras retiradas após 24 horas a até 30 dias do enchimento do equipamento, antes da energização.

(B) Além das acima mencionadas, outras características podem ser determinadas nos casos de necessidade de identificação do tipo de óleo ou de maiores informações sobre os mesmos.

(C) Para óleos de tanque de comutador, os valores de referência são os mesmos do óleo do equipamento, respeitando a classe de tensão.

ANEXO III

DESENHOS

Celesc Distribuição S.A.

ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

TRANSFORMADOR PARA TRANSMISSÃO DE TRÊS ENROLAMENTOS

FABRICANTE		TIPO		TENSÃO NOMINAL kV		POTÊNCIA NOMINAL MVA		NÚMERO DE SÉRIE		VOL. ÓLEO l	
UMID. REL		TEMPERATURA AMB ℃		TEMPERATURA ÓLEO ℃		FATOR DE CORREÇÃO		ANO		EP	

CONEXÕES	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO EM MEGAOHMS													
LINE	ALTA		ALTA		ALTA		TERCIÁRIO		BAIXA		BAIXA		ALTA+BAIXA+TERC.	
EARTH	MASSA		TERCIÁRIO		BAIXA		MASSA		MASSA		TERCIÁRIO		MASSA	
GUARD	BAIXA+TERCIÁRIO		BAIXA+MASSA		TERCIÁRIO+MASSA		ALTA+BAIXA		ALTA+TERCIÁRIO		ALTA+MASSA			
TEMPO	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA
30 Seg.		0		0		0		0		0		0		0
1 Min.		0		0		0		0		0		0		0
2 Min.		0		0		0		0		0		0		0
3 Min.		0		0		0		0		0		0		0
4 Min.		0		0		0		0		0		0		0
5 Min.		0		0		0		0		0		0		0
6 Min.		0		0		0		0		0		0		0
7 Min.		0		0		0		0		0		0		0
8 Min.		0		0		0		0		0		0		0
9 Min.		0		0		0		0		0		0		0
10 Min.		0		0		0		0		0		0		0
$I_A=R_1/R_{30"}$														
$I_P=R_{10'}/R_{1'}$														
$R_{MIN.}$ Mohm														

CONEXÕES	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO EM MEGAOHMS					
LINE	NUCLEO		NUCLEO		ARMADURA	
EARTH	ARMADURA		MASSA		MASSA	
GUARD	MASSA		ARMADURA		NUCLEO	
TEMPO	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA
30 Seg						
1 Min.						

OBSERVAÇÕES:

EQUIPAMENTO DE SERVIÇO UTILIZADO		N.º PATRIMONIAL		Nº DE SÉRIE		DATA DA EXECUÇÃO DO ENSAIO		REL. TÉC. Nº	
LOCAL		NOME DOS EXECUTANTES		DATA		VISTO			

Celesc Distribuição S.A.

ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

TRANSFORMADOR PARA TRANSMISSÃO DE DOIS ENROLAMENTOS

FABRICANTE		TIPO		TENSÃO NOM. kV	
POTÊNCIA NOM. MVA		NÚMERO DE SÉRIE		VOLUME DE ÓLEO l	
ANO DE FABRICAÇÃO		EP		FATOR DE CORREÇÃO	
TEMP. AMBIENTE ºC		TEMP. DO ÓLEO ºC		UMIDADE RELATIVA	

CONEXÕES	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO EM MEGAOHMS					
LINE	ALTA		ALTA		BAIXA	
EARTH	MASSA		BAIXA		MASSA	
GUARD	BAIXA		MASSA		ALTA	
TEMPO	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA
30 Seg						
1 Min.						
2 Min.						
3 Min.						
4 Min.						
5 Min.						
6 Min.						
7 Min.						
8 Min.						
9 Min.						
10 Min.						
$I_A=R_1/R_{0,5'}$						
$I_P=R_{10}/R_{1'}$						
$R_{MIN.}$ Mohm						

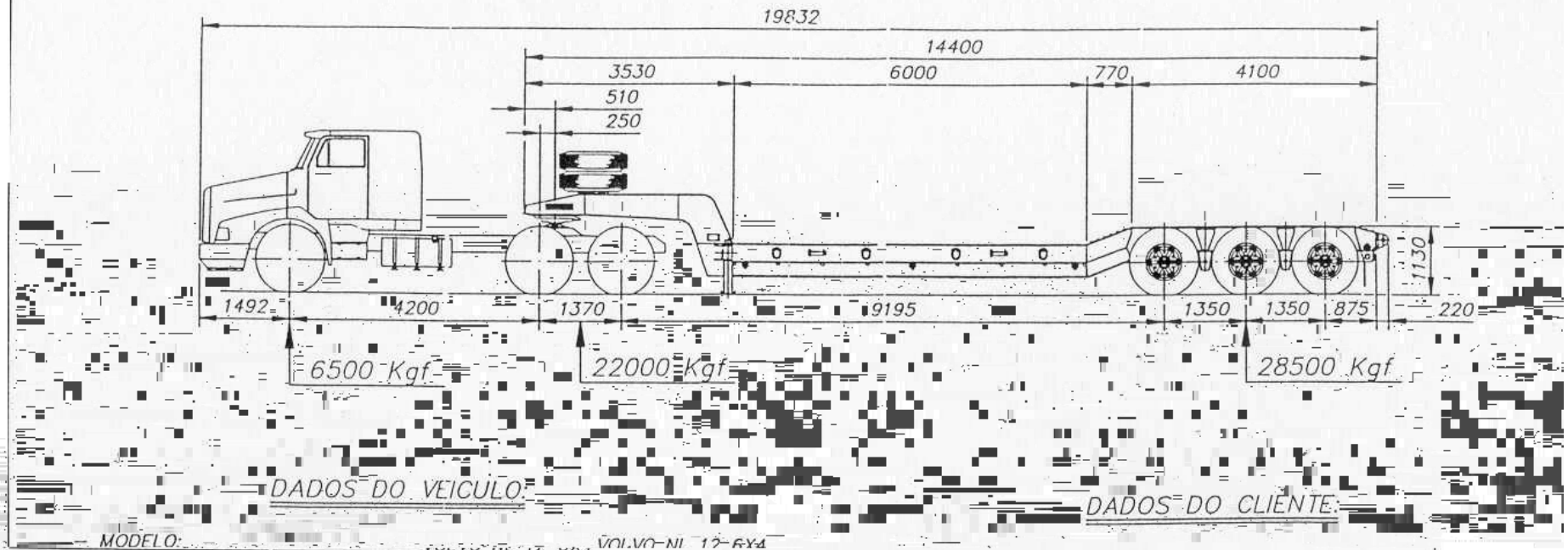
CONEXÕES	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO EM MEGAOHMS					
LINE	NUCLEO		NUCLEO		ARMADURA	
EARTH	ARMADURA		MASSA		MASSA	
GUARD	MASSA		ARMADURA		NUCLEO	
TEMPO	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA	MEDIDA	CORRIGIDA
30 Seg						
1 Min.						

OBSERVAÇÕES:

EQUIPAMENTO DE SERVIÇO UTILIZADO		Nº PATRIMONIAL		Nº DE SÉRIE	
REL. TÉCNICO Nº		LOCAL		DATA DA EXECUÇÃO DO ENSAIO	
EXECUTANTES		DATA		VISTO	

CAD-DIEP RANDON

1) * Instalacao e posicionamento de lanternas conforme projeto de norma ABNT procedimento 05: 10.001-005/81
2) * Placa indicativa de excesso dimensional conforme resolucao n° 603/82
3) * Sistema de freio pneumatico
Intercambialidade dos engates pneumaticos conforme norma NBR 7025



DADOS DO VEICULO:

- MODELO: [illegible] VOLVO-NL 12-6X4
- POTENCIA: 410 CV DIN
- PESO BRUTO TOTAL DO VEICULO: 32700 Kgf
- CAPACIDADE MAXIMA DE TRACAO: 100000 Kgf
- PESO MAXIMO DA SUSPENSAO DIANTEIRA: 6700 Kgf
- PESO MAXIMO DA SUSPENSAO TRASEIRA: 26000 Kgf

DADOS DO CLIENTE:

CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A
ROD. SC 404 KM: 03
88.000 FLORIANOPOLIS SC.

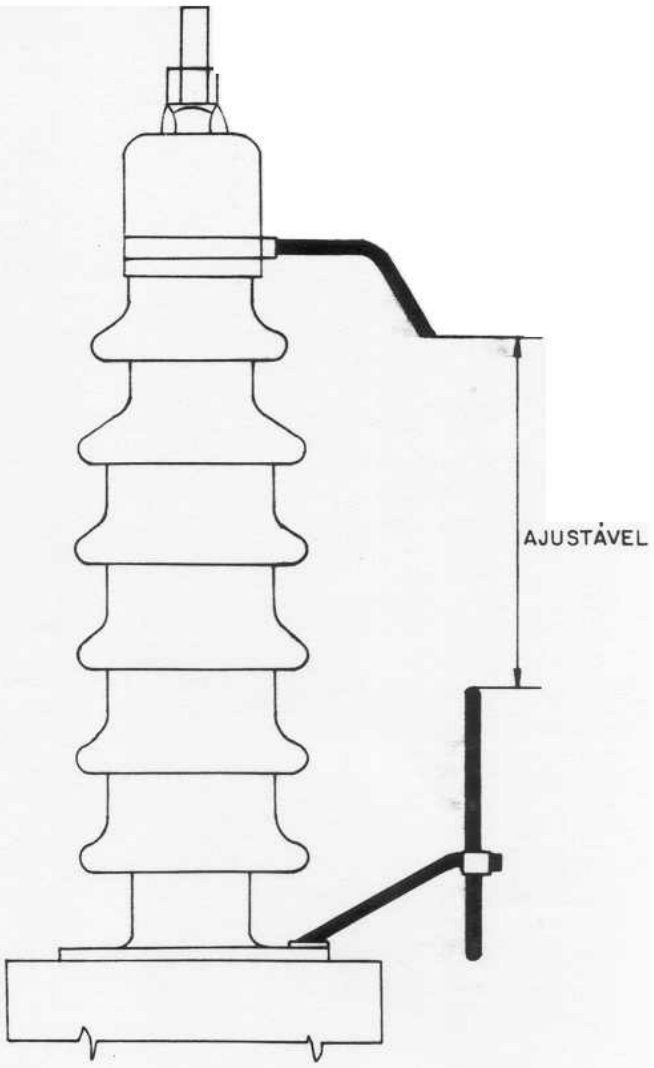
DADOS TECNICOS:

- PESO DO VT NL 12 360 6X4: 9200 Kgf
- PESO DO SEMI-REBOQUE: 10600 Kgf
- CAPACIDADE DE CARGA LIQUIDA (LEGAL): 37200 Kgf
- PBTC: 57000 Kgf
- LARGURA EXTERNA: 2800 mm

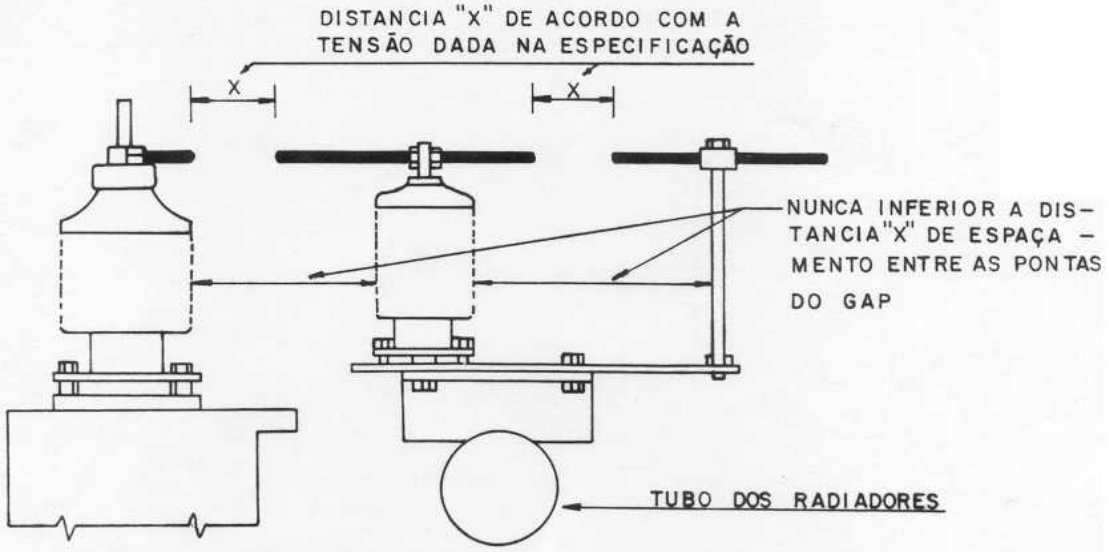
ITEM	CODIGO		QT.	DENOMINACAO	REFERENCIA
DES.	Audrei	19.04.94	ESCALA	MATERIAL	RANDON
REV.	[illegible]	19.04.94	1:70		DIVISAO DE IMPLEMENTOS
APR.	[illegible]	19.04.94			DESENHO Nº
	DENOMINACAO: VT + SR CT RB 03 45 T				CODIGO: SE 032/94
	CELESC				

G:\CAD\DIES\RNAP2\SE032094.dwg 18-OUT-94 11:21

CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.



ARRANJO DE PÁRA RAIOS DE ARCO EM BUCHAS A PARTIR DE 30KV


DISTANCIA "X" DE ACORDO COM A TENSÃO DADA NA ESPECIFICAÇÃO
X
X
NUNCA INFERIOR A DISTANCIA "X" DE ESPAÇAMENTO ENTRE AS PONTAS DO GAP
TUBO DOS RADIADORES

ARRANJO DE PÁRA RAIOS DE ARCO DUPLO

DPEP / CDES	TITULO: ARRANJOS DE PÁRA RAIOS DE ARCO	FOLHA: 24/26	Nº 11781
DATA			REV.

EMAC

Celesc Distribuição S.A.

ENSAIO DE FATOR DE POTÊNCIA DO ISOLAMENTO

TRANSFORMADOR PARA TRANSMISSÃO DE TRÊS ENROLAMENTOS

FABRICANTE		TIPO		TENSÃO NOMINAL kV		POTÊNCIA NOMINAL MVA		NÚMERO DE SÉRIE		VOL. ÓLEO l	

UMIDADE RELATIVA		TEMP. AMB ºC		TEMP. ÓLEO ºC		FATOR DE CORREÇÃO		ANO	2005	EP	419

ENSAIO	CONEXÕES				TENSÃO APLICADA NO ENSAIO EM kV: 10						FATOR DE POTÊNCIA [%]		CAPACITÂNCIA pF	
	ENROLAM.	ENROLAM.	ENROLAM.	VALORES OBTIDOS EM:			mA	VALORES OBTIDOS EM:			W			
Nº	ENERGIZ.	ATERRADO	GUARDADO	LEITURAS		MULTIPLICA	PRODUTO 1	LEITURAS		MULTIPLICA	PRODUTO 2	MEDIDO	CORR.20ºC	MEDIDA	CALCULADA
1	PRIM.	SEC.	TERC.												
2	PRIM.		SEC.+TERC.												
3	SEC.	TERC	PRIM.												
4	SEC.		PRM.+TERC.												
5	TERC.	PRIM.	SEC.												
6	TERC.		PRIM+SEC.												
7	TODOS	MASSA													
	VALORES CALCULADOS			C_{AB1}				C_{AB2}							
				C_{BT1}				C_{BT2}							
				C_{AT1}				C_{AT2}							
RESULTADOS DAS SOMAS DOS ENSAIOS Nº 2, 4 e 6															

Notas: 1. Para verificar a correção da execução do ensaio, observar se: a: PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 7 = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 2 + PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 4 + PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 6

b: PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 7 = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 2 + PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 4 + PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 6

2. $C_{AB1} = C_{HL1}$ = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº2.

3. $C_{BT1} = C_{LT1}$ = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 4.

4. $C_{AT1} = C_{HT1}$ = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 5 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 6.

5. $C_{AB2} = C_{HL2}$ = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 2.

6. $C_{BT2} = C_{LT2}$ = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 4.

7. $C_{AT2} = C_{HT2}$ = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 5 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 6.

OBSERVAÇÕES:

EQUIPAMENTO DE SERVIÇO UTILIZADO TIPO		Nº PATRIMONIAL		Nº DE SÉRIE		DATA DA EXECUÇÃO DO ENSAIO		REL. TÉC. N.º	
LOCAL		NOME DOS EXECUTANTES		DATA		VISTO			

Celesc Distribuição S.A.

ENSAIO DE FATOR DE POTÊNCIA DO ISOLAMENTO

TRANSFORMADOR PARA TRANSMISSÃO DE DOIS ENROLAMENTOS

FABRICANTE		TIPO		TENSÃO NOMINAL kV		POTÊNCIA NOMINAL MVA		NÚMERO DE SÉRIE		VOL. ÓLEO l	

UMIDADE REL		TEMPERATURA AMB.		TEMPERATURA ÓLEO ºC		FATOR DE CORREÇÃO		ANO:		EP	

ENSAIO Nº	CONEXÕES			TENSÃO APLICADA NO ENSAIO EM kV:								FATOR DE POTÊNCIA [%]		CAPACITÂNCIA pF	
	ENROLAM. ENERGIZ.	ENROLAM. ATERRADO	ENROLAM. GUARDADO	VALORES OBTIDOS EM:				VALORES OBTIDOS EM:				MEDIDO	CORR.20ºC	MEDIDA	CALCULADA
				LEITURAS		MULTIPLICA	PRODUTO 1	LEITURAS		MULTIPLICA	PRODUTO 2				
1	PRIM.	SEC.													
2	PRIM.		SEC.												
3	SEC.	PRIM.													
4	SEC.		PRIM.												
	VALORES CALCULADOS			C_{AB1}				C_{AB2}							
				C_{BA1}				C_{BA2}							
	VALORES CALCULADOS			C_{AB1}				C_{AB2}							
				C_{BA1}				C_{BA2}							

Notas: 1. Para verificar a correção da execução do ensaio, observar se: a: PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 2 = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 4

b: PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 2 = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 4

2. $C_{AB1} = C_{HL1}$ = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº2.

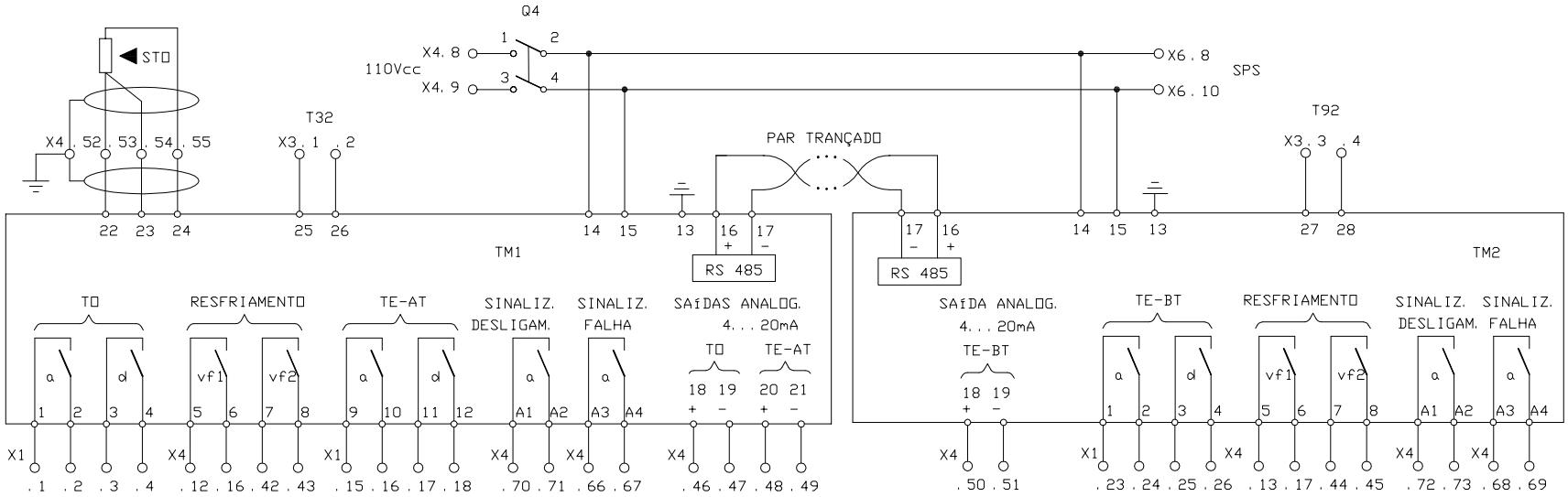
3. $C_{AB2} = C_{HL2}$ = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 1 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 2.

4. $C_{BA1} = C_{LH1}$ = PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO1 DO ENSAIO Nº 4.

5. $C_{BA2} = C_{LH2}$ = PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 3 - PRODUTO2 DO ENSAIO Nº 4.

OBSERVAÇÕES:

EQUIPAMENTO DE SERVIÇO UTILIZADO TIPO:		Nº PATRIMONIAL:		Nº DE SÉRIE:		DATA DA EXECUÇÃO DO ENSAIO:		REL. TÉC. Nº:	
LOCAL:		NOME DOS EXECUTANTES:		DATA:		VISTO:			



Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

A3 — R E V I S ã O

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: IMAGENS TERMICAS/TERMOMETRO DO OLEO

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	HS/RN			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	HS		04/10/05	PEL	PDR	1

X3

R1	IMAGEM TERMICA	PRIMARIO IT1	T32	1
S1				2
S2				3
R1				4
R2		SECUNDARIO IT2	T92	5
S1				6
S2				7
R2				8
R3		TERCIARIO IT3	T113	9
S1				10
S2				11
R3				12
S1	CSC	T91		13
S2				14
S1		T93		15
S2				16
S1	PROTEÇÃO	T11		17
S2				18
S3				19
S4				20
S1		T12		21
S2				22
S3				23
S4				24
S1		T13		25
S2				26
S3				27
S4				28
S1		T21		29
S2				30
S3				31
S4				32
S1		T22		33
S2				34
S3				35
S4				36
S1		T23		37
S2				38
S3				39
S4				40

X3

S1	PROTEÇÃO	T40	41
S2			42
S3			43
S4			44
S1		T51	45
S1			46
S2			47
S4			48
S1		T52	49
S2			50
S3			51
S4			52
S1		T53	53
S2			54
S1			55
S2			56
S1	MEDIÇÃO	T61	57
S2			58
S3			59
S4			60
S1		T62	61
S2			62
S3			63
S4			64
S1		T63	65
S2			66
S3			67
S4			68
S1	PROTEÇÃO	T70	69
S2			70
S3			71
S4			72
S1		T81	73
S2			74
S3			75
S4			76
S1		T82	77
S2			78
S3			79
S4			80

X3

S1	PROTEÇÃO	T83	81
S2			82
S3			83
S4			84
S1		T101	85
S1			86
S2			87
S4			88
S1		T102	89
S2			90
S3			91
S4			92
S1		T103	93
S2			94
S1			95
S2			96

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REF. NBR 9368/1987

REVISÃO

REFERENCIAS E NOTAS

A3

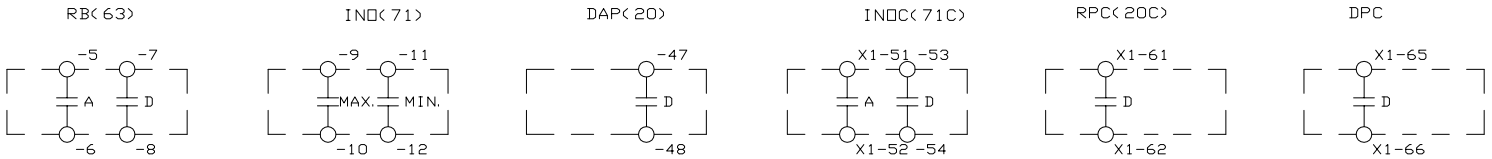
CELESC

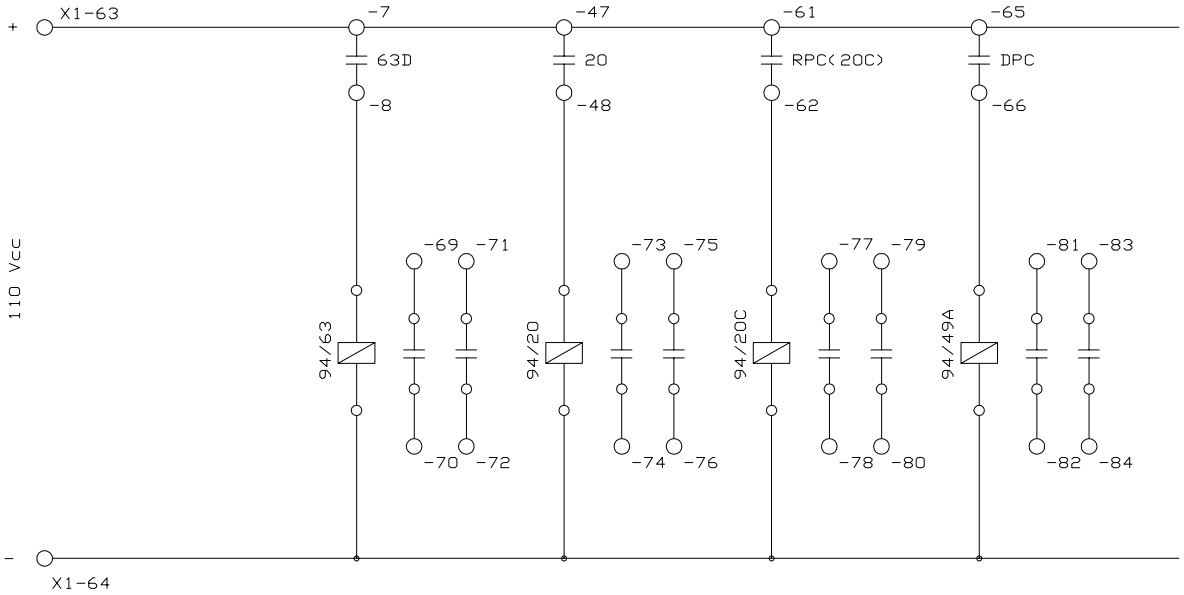
OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: TRANSFORMADORES DE CORRENTE - BORNEIRA

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	PNL			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	HS		8/4/97	PEL	PDR	2





1	04/10/05	HS/RN		
	REVISÃO GERAL			
Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO	
R E V I S ÃO				

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC	OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA					
TITULO: DISPOSITIVOS DE PROTREÇÃO						
APROVAÇÃO	PROJETO HS	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº 2020D32-89-0069		
ORGÃO DPEC/DVPC	DESENHO HS	ESCALA	DATA 8/4/97	GRUPO PEL	USUARIO PDR	FOLHA 3

A3

X1

ALARME	INDICADOR DE TEMPERATURA DO OLEO (26)	1	
DESLIGA		2	
		3	
		4	
ALARME	RELE DETECTOR DE GAS - RB (63)	5	
		6	
DESLIGA		7	
		8	
ALARME MIM.	INDICADOR DE NIVEL DO OLEO DO TRANSFORMADOR (71)	9	
ALARME MAX.		10	
		11	
		12	
ALARME	INDICADOR DE TEMPERATURA DO ENROL. PRIMARIO ITE-1 (49A)	13	
ALARME		14	
		15	
		16	
ALARME		17	
		18	
ALARME	INDICADOR DE TEMPERATURA DO ENROL. SECUNDARIO ITE-2 (49B)	21	
ALARME		22	
		23	
		24	
DESLIGA		25	
		26	
ALARME	INDICADOR DE TEMPERATURA DO ENROL. TERCIARIO ITE-3 (49C)	29	
ALARME		30	
		31	
		32	
ALARME		33	
		34	
DESLIGA	DISPOSITIVO DE ALIVIO DE PRESSAO DAP (20)	47	
		48	
ALARME MIN.	INDICADOR DE NIVEL DO OLEO DO COMUTADOR SOB CARGA INOC (71C)	51	
ALARME MAX.		52	
		53	
		54	
DESLIGA	RELE DE PROTEÇÃO DO COMUTADOR RPC	61	— 63
		62	

X1

ALIMENTAÇAO 110VCC			63 — 61
			64
DESLIGA		DISPOSITO DE PROTEÇÃO DO COMUTADOR (DPC)	65
			66
DESLIGA		RELE DETECTOR DE GAS - RB (63)	69
			70
DESLIGA			71
			72
DESLIGA		DISPOSITIVO DE ALIVIO DE PRESSAO DAP (20)	73
			74
DESLIGA			75
			76
DESLIGA		DISP. PROT. COMUT. SOB CARGA DPC2(20C)	77
			78
DESLIGA			79
			80
DESLIGA		DISPOSITO DE PROTEÇÃO DO COMUTADOR (DPC)	81
			82
DESLIGA			83
			84
			85
			86
			87
			88
			89
			90
			91
			92

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REVISÃO

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: DISPOSITIVOS DE PROTREÇAO - BORNEIRA

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	PNL			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	HS		8/4/97	PEL	PDR	4

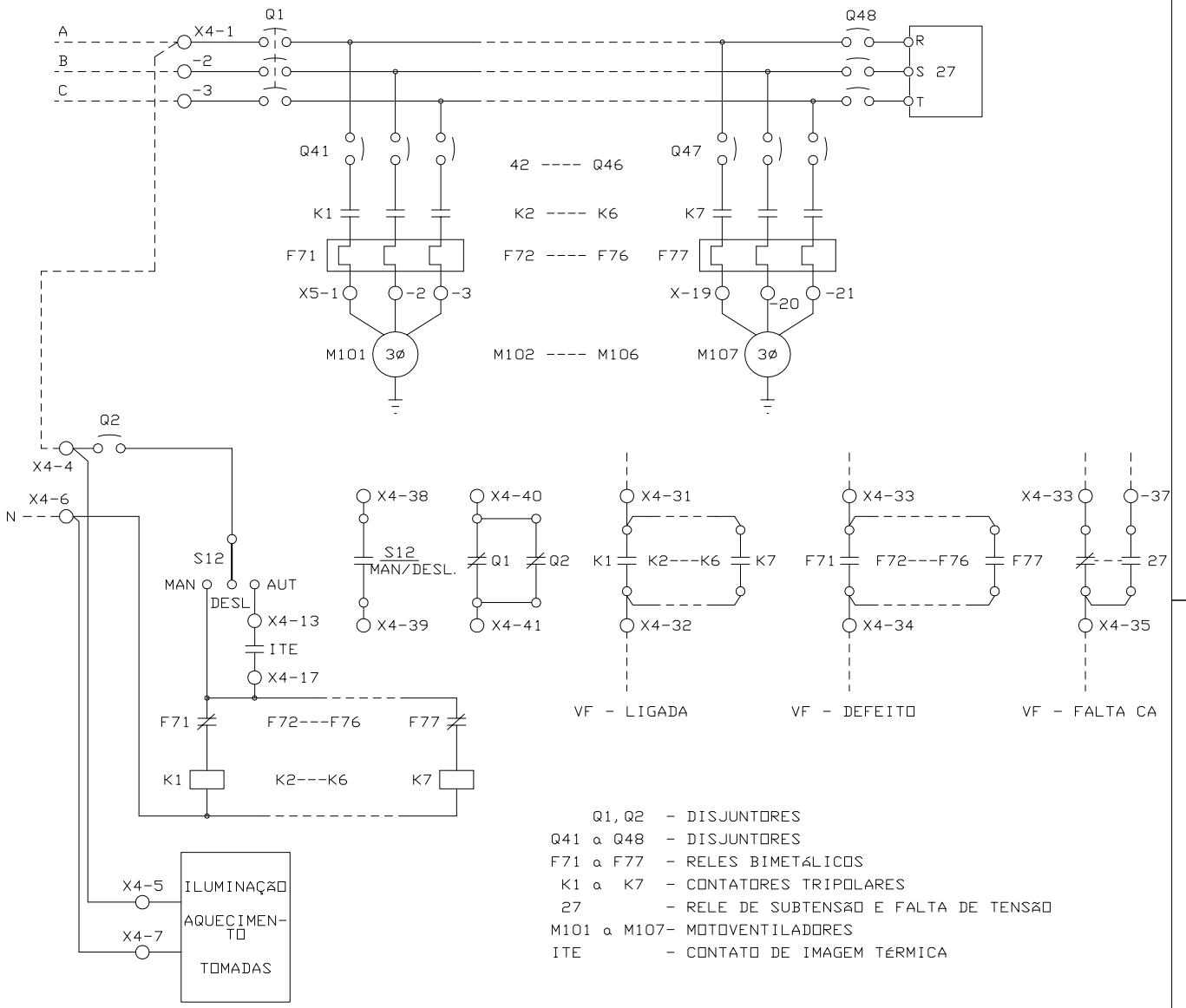
A3

		X4
øA	ALIMENTAÇÃO VCA 380 V - 3ø	1
øB		2
øC		3
øA	ALIMENTAÇÃO VCA 220 V - 1ø	4
		5
N		6
		7
○⊣⊢○	LIGA VF - IMAGEM TÉRMICA	13
		17
	RESERVA	18
		19
○⊣⊢○ K1 a K7	SINALIZAÇÃO VF - LIGADA	31
		32
○⊣⊢○ F71 a F77	ALARME VF - DEFEITO	33
		34
○⊣/⊢○ 27	ALARME VF - FALTA CA	35
		36
		37

BORNES 38 A 41 IDEM FL. 6

	X5
M101	1
	2
	3
M102	4
	5
	6
M103	7
	8
	9
M104	10
	11
CONEXÃO DOS MOTORES	12
M105	13
	14
	15
M106	16
	17
	18
M107	19
	20
	21

BORNEIRA	TIPO	MODELO	FABRICANTE
A B	PINO	VR1 - 16	SPRECHER ENERGIE



Q1, Q2 - DISJUNTORES
Q41 a Q48 - DISJUNTORES
F71 a F77 - RELES BIMETÁLICOS
K1 a K7 - CONTATORES TRIPOLARES
27 - RELE DE SUBTENSÃO E FALTA DE TENSÃO
M101 a M107 - MOTOVENTILADORES
ITE - CONTATO DE IMAGEM TÉRMICA

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REF. NBR 9368/1987

R E V I S ã O

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

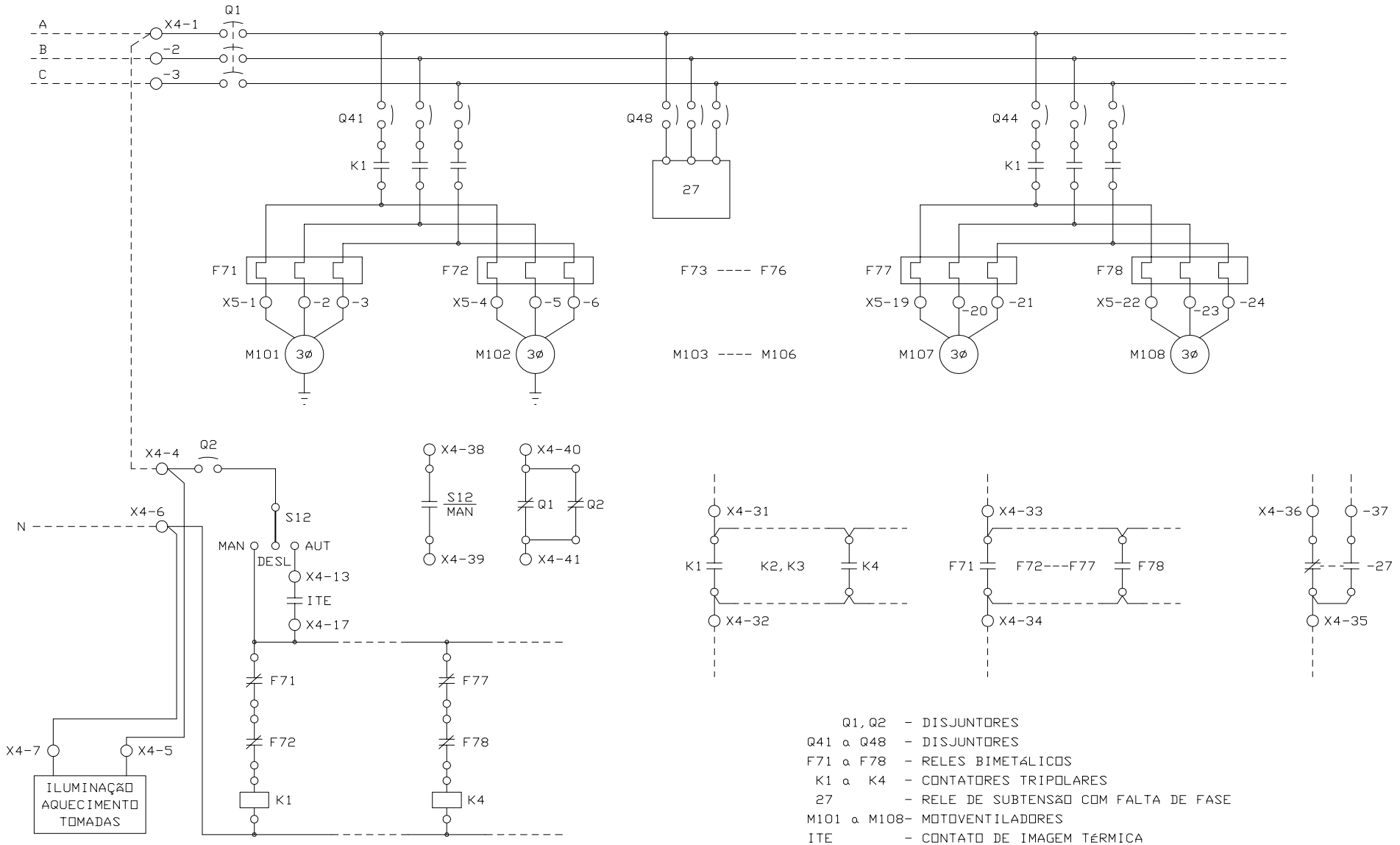
OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: VENTILAÇÃO FORÇADA ATÉ 7 VENTILADORES

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
				2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPPC/DVSE	PDR		1BRIL/89	PEL	PDR	5

A3



Q1, Q2 - DISJUNTORES
Q41 a Q48 - DISJUNTORES
F71 a F78 - RELES BIMETÁLICOS
K1 a K4 - CONTATORES TRIPOLARES
27 - RELE DE SUBTENSÃO COM FALTA DE FASE
M101 a M108- MOTOVENTILADORES
ITE - CONTATO DE IMAGEM TÉRMICA

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REVISÃO

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

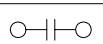
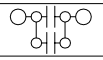
OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: VENTILAÇÃO FORÇADA COM 8 OU MAIS VENTILADORES

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	.			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	ALPHA		ABRIL/89	PEL	PDR	6

A3

		X4
øA	ALIMENTAÇÃO VCA 380V - 3ø	1
øB		2
øC		3
øA	ALIMENTAÇÃO VCA 220V - 1ø	4
		5
N		6
		7
	LIGA VF - IMAGEM TÉRMICA	13
		17
	RESERVA	18
		19
	SINALIZAÇÃO VF - LIGADA	31
		32
	ALARME VF - DEFEITO	33
		34
	ALARME VF - FALTA CA	35
		36
		37
	CHAVE AUT/MAN/DESL.	38
		39
	CONTATO DO TÉRMICO DO Q1 E Q2	40
		41

		X5
M101	CONEXÃO DOS MOTORES	1
		2
		3
M102		4
		5
		6
M103		7
		8
		9
M104		10
		11
		12
M105		13
		14
		15
M106		16
		17
		18
M107		19
		20
		21
M108		22
		23
		24
M109		25
		26
		27
M110		28
		29
		30
M111		31
		32
		33
M112		34
		35
		36
M113		37
		38
		39
M114		40
		41
		42

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REF. NBR 9368/1987

REVISÃO

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

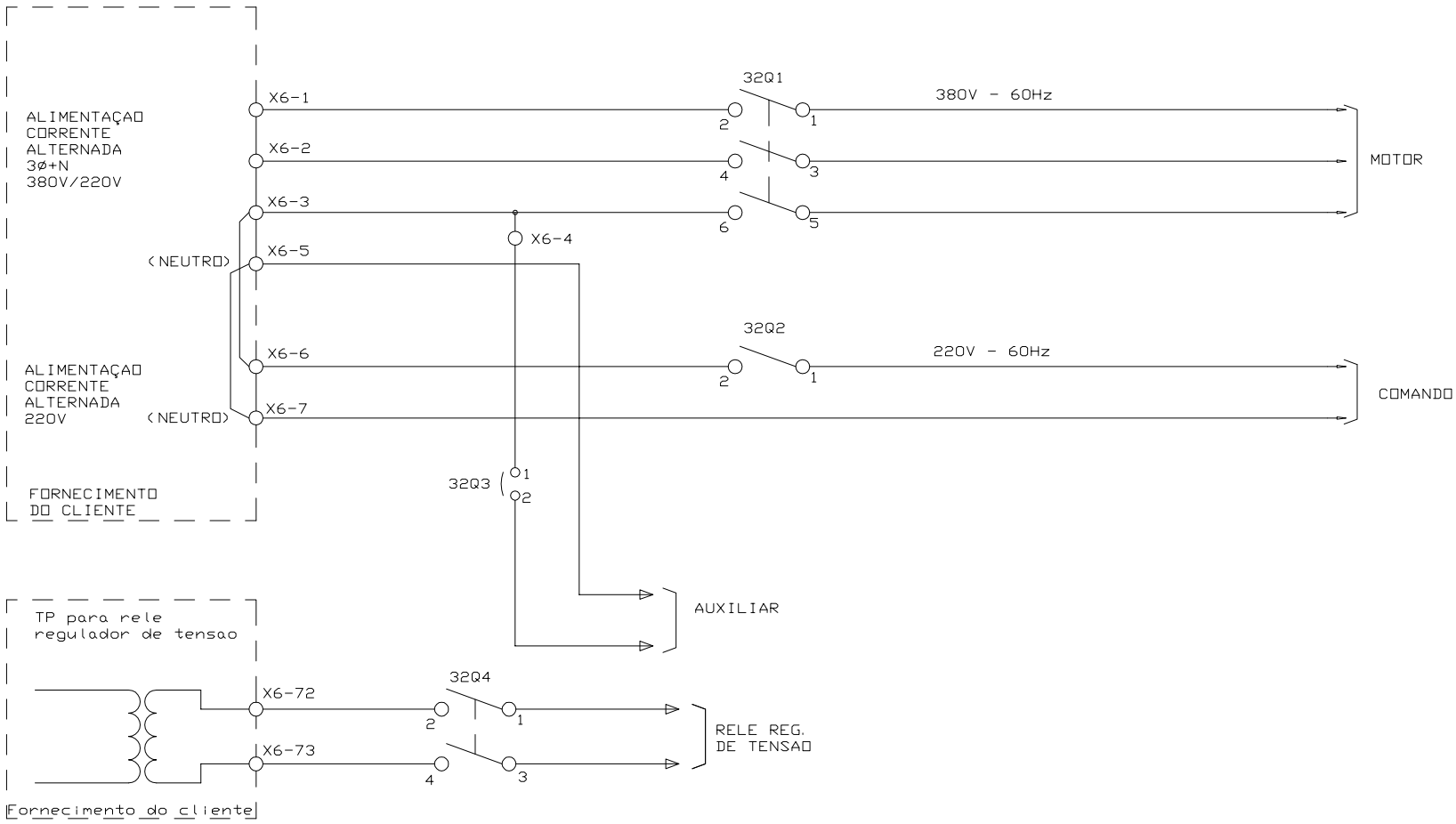
OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: VENTILAÇÃO FORÇADA COM 8 OU MAIS VETILADORES - BORNEIRA

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	.			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	ALPHA		ABRIL/89	PEL	PDR	7

A3



Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REVISÃO

REF.: BNR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: CIRCUITO DA ALIMENTAÇAO GERAL E SERVIÇOS AUXILIARES DA COMUTAÇAO SOB CARGA

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	FDOM			2020D32-89-0069

ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVPC	DANIEL		ABRIL/97	PEL	PDR	8

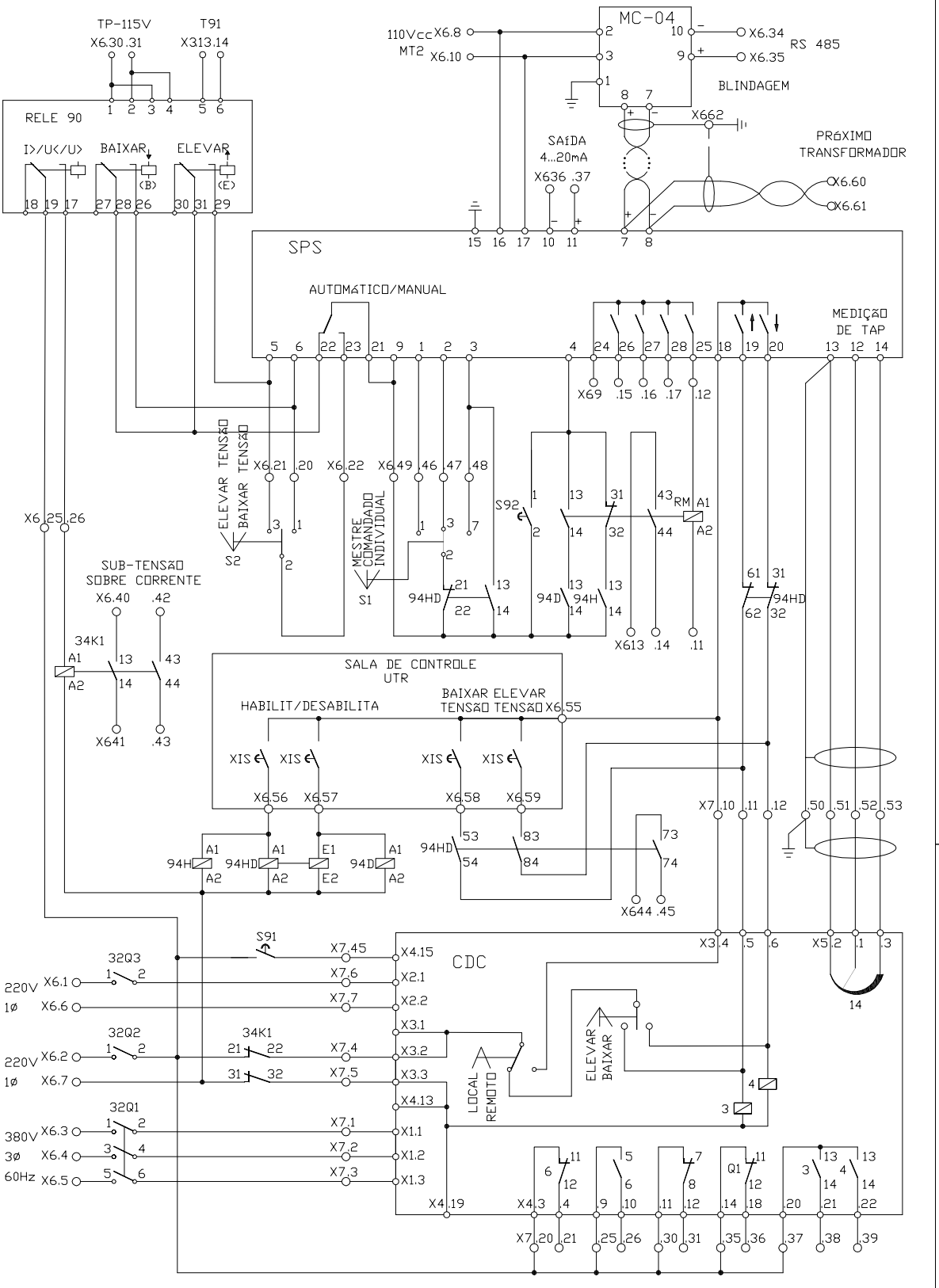
A3

A3

REVISÃO			
Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	

REFERENCIAS E NOTAS

REF. NBR 9368/1987



LEGENDA

RELE 90	-RELÉ REGULADOR DE TENSÃO	34K1	-CONTATOR AUXILIAR
T91	-TRANSFORMADOR DE CORRENTE	X3,X6,X7	-RÉGUA DE BORNES
TP	-TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	S91	-BOTOEIRA EMERGêNCIA CSC
SPS	-SUPERVISOR DE PARALELISMO	S92	-BOTOEIRA "MANUAL-AUTOMÁTICO"
CDC	-ACIONAMENTO MOTORIZADO DO CDC	S1	-CHAVE MESTRE/COMANDADO/INDIVIDUAL
RM	-CONTATOR AUXILIAR	S2	-CHAVE ELEVAR/BAIXAR TENSÃO
MC-04	-MÓDULO DE COMUNICAÇÃO	32Q2,32Q3	-DISJUNTOR MONOPOLAR
32Q1	-DISJUNTOR MOTOR	94H,94D	-CONTATOR AUXILIAR
		94HD	-RELÉ DE MEMÓRIA

CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: COMUTADOR SOB CARGA E PARALELISMO

ORGÃO DPEC/DVSE	APROVAÇÃO		
DESENHO HS	PROJETO DPEC/DVSE		
ESCALA	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº 2020D32-89-0069
	DATA 03/10/05		
GRUPO PEL	USUARIO PDR	FOLHA 9	

X6

		1	32Q3	.1
		2	32Q2	.1
380/220V 3Ø 60Hz	R	3	32Q1	.1
	S	4		.3
	T	5		.5
NEUTRO		6	X7	.7
		7	34K1	.31
Q4	.2	8	SPS	.16
		9		.24
Q4	.4	10		.17
		11	RM	.A2
SPS	.25	12		.A1
		13		.43
		14		.44
		15	SPS	.26
		16		.27
		17		.28
	.1	20		.6
S2	.3	21		.5
	.2	22		.23
32Q2	.2	25	RELE 90	.19
34K1	.A1	26		.17
TP		30		.1
		31		.2
SAíDA RS485		34	MC-4	.10
		35		.9
SAíDA 4-20mA		36	SPS	.10
		37		.11
SINALIZAÇÃO SUB-TENSÃO SOBRECORRENTE		40	34K1	.13
		41		.14
		42		.43
		43		.44
SINALIZAÇÃO HABILITADO		44	94HD	.73
		45		.74
SPS	.1	46	S1	.1
	.2	47		.3
	.3	48		.5
	.9	49	94HD	.22
		55	X7	.10
UTR		56	94HD	.A1
		57		.E1
		58		.53
		59		.83
		60	SPS	.7
		61		.8
		62	BLINDAGEM	
RESERVA		63		
		64		
		65		
		66		
		67		

X7

32Q1	.2	1		X1 .1
	.4	2		X1 .2
	.6	3		X1 .3
34K1	.22	4		X3 .2
	.32	5		X3 .3
32Q3	.2	6		X2 .1
X6	.6	7		X2 .2
X6	.55	10		X3 .4
94HD	.62	11		X3 .5
	.32	12		X3 .6
SINALIZAÇÃO		20		X4 .3
MOTOR ATUANDO		21	CDC	X4 .4
SINALIZAÇÃO		25		X4 .9
MÁXIMA POSIÇÃO		26		X4 .10
SINALIZAÇÃO		30		X4 .11
MÍNIMA POSIÇÃO		31		X4 .12
SINALIZAÇÃO		35		X4 .14
DEFEITO		36		X4 .18
32Q2	.2	37		X4 .20
ELEVANDO TAP		38		X4 .21
BAIXANDO TAP		39		X4 .22
S91	.2	45		X4 .15
SPS	.13	50	BLINDAGEM	
	.13	51		X5 .2
	.12	52	BUF3	X5 .1
	.14	53		X5 .3
RESERVA		54		
		55		
		56		

X3

RELE 90	.5	13	T91	.S1
	.6	14		.S2

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REVISÃO

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

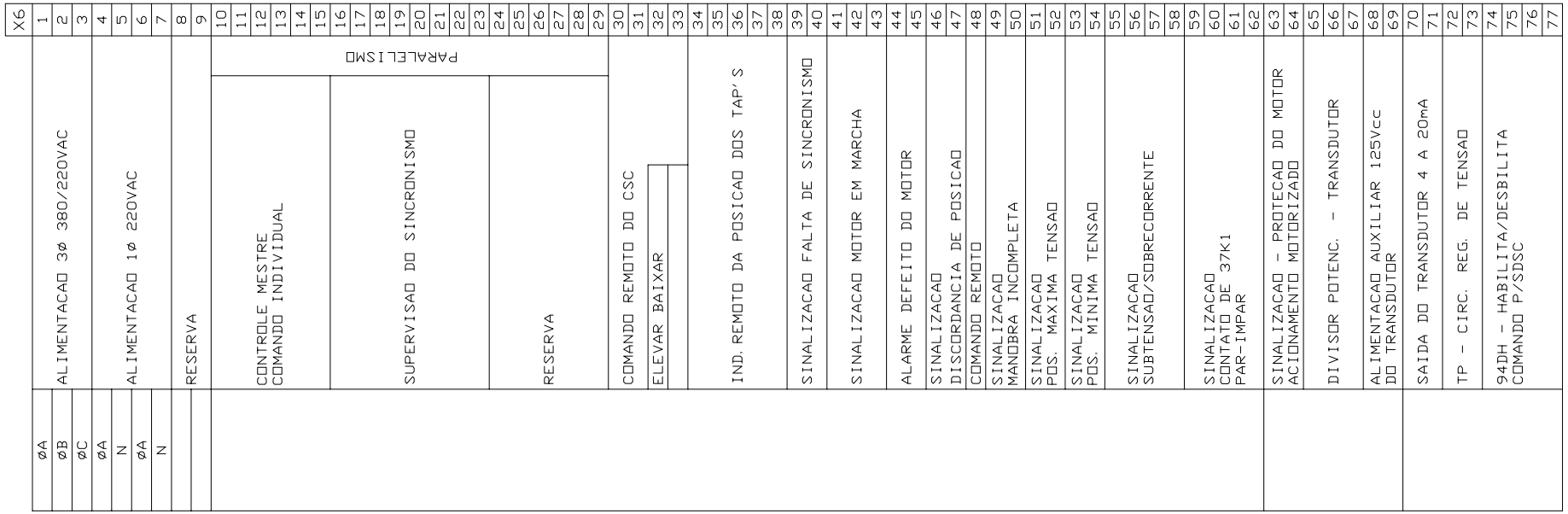
CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: COMUTADOR SOB CARGA E PARALELISMO
BORNEIRAS

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº		
	DPEC/DVSE			2020D32-89-0069		
ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO	USUARIO	FOLHA
DPEC/DVSE	HS		03/10/05	PEL	PDR	10

A3


X6
1 ALIMENTACAO 3ø 380/220VAC
2 øA
3 øB
4 øC
5 ALIMENTACAO 1ø 220VAC
6 øA
7 N
8 RESERVA
9
10 PARALELISMO
11 CONTROLE MESTRE COMANDO INDIVIDUAL
12 SUPERVISAO DO SINCRONISMO
13 RESERVA
14 COMANDO REMOTO DO CSC
15 ELEVAR BAIXAR
16
17 IND. REMOTO DA POSICAO DOS TAP'S
18 SINALIZACAO FALTA DE SINCRONISMO
19 SINALIZACAO MOTOR EM MARCHA
20 ALARME DEFEITO DO MOTOR
21 SINALIZACAO DISCORDANCIA DE POSICAO
22 COMANDO REMOTO
23 SINALIZACAO MANOBRA INCOMPLETA
24 SINALIZACAO POS. MAXIMA TENSAO
25 SINALIZACAO POS. MINIMA TENSAO
26 SINALIZACAO SUBTENSAO/SOBRECORRENTE
27 SINALIZACAO CONTATO DE 37K1 PAR-IMPAR
28 SINALIZACAO - PROTECAO DO MOTOR ACIONAMENTO MOTORIZADO
29 DIVISOR POTENC. - TRANSDUTOR
30 ALIMENTACAO AUXILIAR 125Vcc DO TRANSDUTOR
31 SAIDA DO TRANSDUTOR 4 A 20mA
32 TP - CIRC. REG. DE TENSAO
33 94DH - HABILITA/DESBILITA COMANDO P/SDSC

Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO
1	04/10/05	HS/RN	
	REVISÃO GERAL		

REVISÃO

REF. NBR 9368/1987

REFERENCIAS E NOTAS

CELESC

OBRA: PADRÃO - TRANSFORMADOR DE FORÇA

TITULO: COMANDO DO COMUTADOR SOB CARGA - BORNEIRA

APROVAÇÃO	PROJETO	COTAS EM	REVISÃO	DESENHO Nº
	FDOM			2020D32-89-0069
ORGÃO	DESENHO	ESCALA	DATA	GRUPO / USUARIO / FOLHA
DPEC/DVPC	DANIEL		ABRIL/97	PEL / PDR / 11

A3

CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA

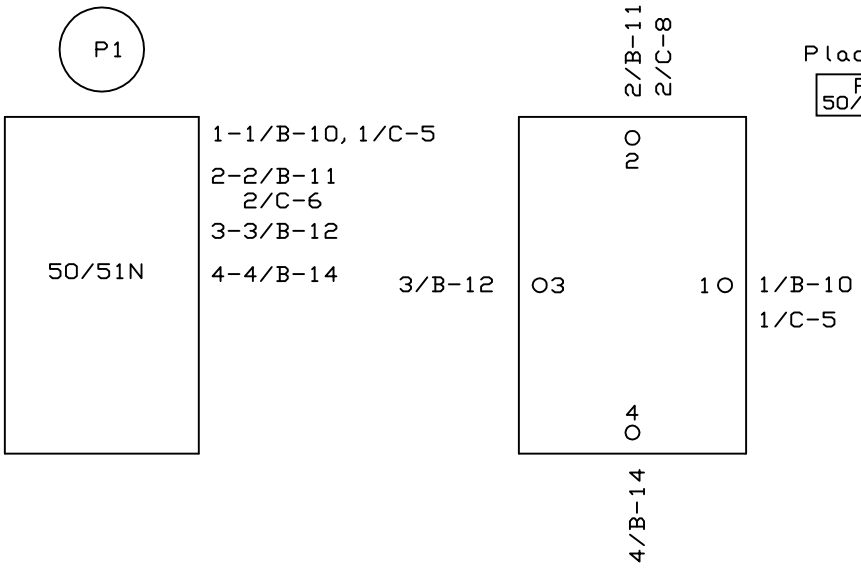


FIG. 1

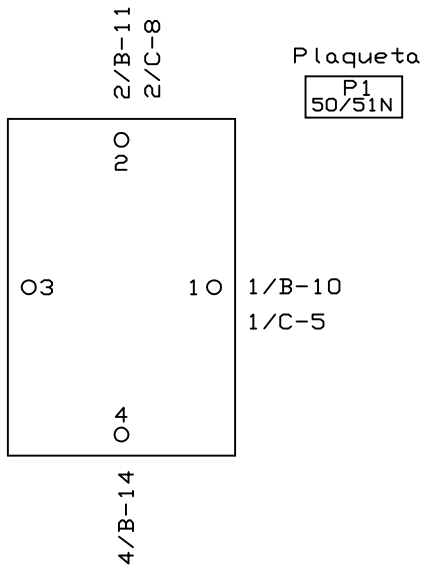


FIG. 2

PROJETO (FIG. 1)

1 - O instrumento tera a identificaçao que aparece nos trifilares, funcionais e multifilares de serviços auxiliares, além daquela criada para fiaçao, conforme seguinte criterio:

Borneiras, diodos, fusiveis, disjuntores, reles anunciadores e transf. de corrente : identificaçao de projeto.

Chaves de Comando, transferencia, teste, comutadoras, etc.. : S

Botoeira: B, Interruptor: I, Lampadas de Iluminaçao: IL, Lampadas de Sinalizaçao: L, Medidores: M, Micro-Chave: MC, Ponte Retificadora: PR, Rele de Bloqueio: RB, Reles Auxiliares e Contatores: K, Reles de Proteçao: P, Resistencia de Aquecimento: RA, Resistor: RE.

2 - O anilhamento dos fios sera composto de:
Borne de Origem/Instrumento de Destino-Borne.

3 - Em bornes com dois fios de saida, o anilhamento dos fios poderá ser feito na mesma linha com separaçao por virgula ou em duas linhas distintas.

4 - A disposiçao dos bornes dos instrumentos nao precisa corresponder a disposiçao fisica.

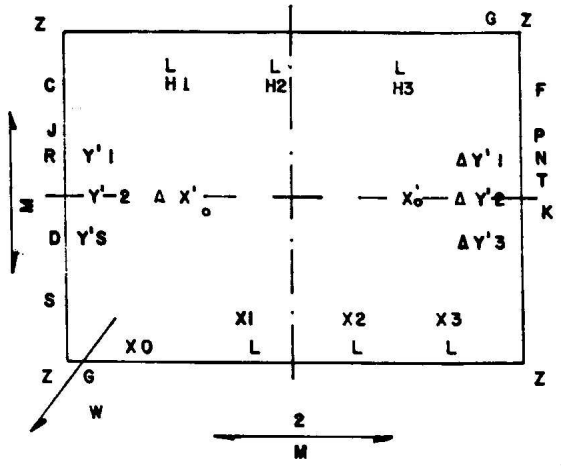
EXECUÇAO (FIG. 2)

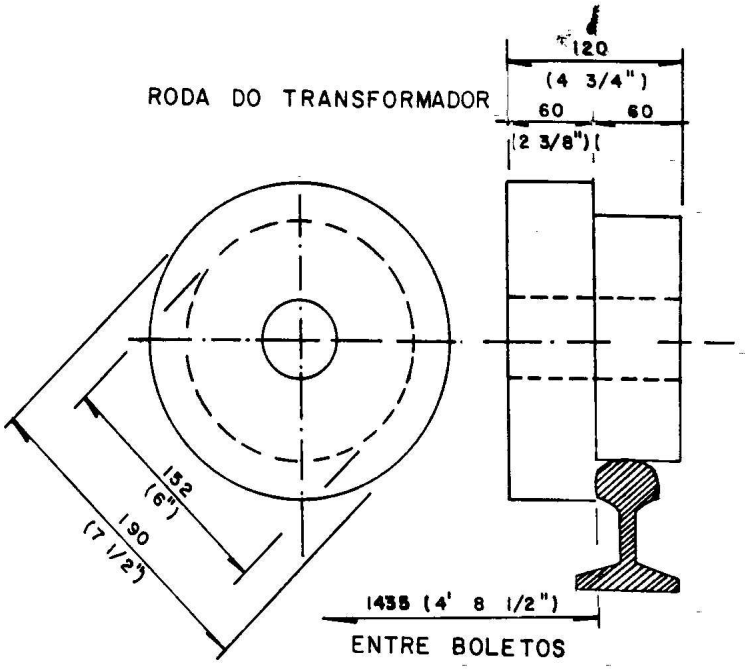
1 - As plaquetas deverao conter as duas identificacoes (diagramas de projeto e de fiação)

2 - O anilhamento dos fios devera ser composto de:
Numero do borne de Origem/Equipamento de Destino-Borne, nesta sequencia, independente do angulo de montagem.

EXEC. POR	ORGAO	TITULO	DES. N?		
	DPEC/DVPC	PADRAO DE ANILHAMENTO	8202D42-97-0154		
REV. 1	DATA 7/7/97	DIAGRAMA TOPOGRAFICO DE FIAÇAO	GRUPO PEL	USUARIO PDR	FOLHA

CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.





—	BUCHA DO NEUTRO DO TERCIÁRIO	X'_o
—	BUCHA DO NEUTRO DE BAIXA TENSÃO	X_o
—	BUCHA DE TERCIÁRIO AUTO TRANSFORMADORES	Y'
—	BUCHA DE ALTA TENSÃO	H
—	BUCHA DE BAIXA TENSÃO	X
—	CONSERVADOR DE ÓLEO	C
—	VÁLVULA DE DRENO	D
—	LIGAÇÕES PARA FILTRO PRENSA	F
—	TERMINAIS DE TERRA DE AÇO INOXIDÁVEL	G
—	INDICADOR DE NÍVEL DE ÓLEO	J
—	PÁRA-RAIOS DE AÇO	L
—	DIREÇÃO DO MOVIMENTO DAS RODAS	M
—	CHAPA DE CARACTERÍSTICAS e DIAGRAMAS	N
—	CAIXA DE CONTROLE	P
—	SECADOR DE "SILICAGEL"	R
—	VÁLVULA PARA TIRAR AMOSTRA DE ÓLEO	S
—	MANIVELA DO COMUTADOR DE DERIVAÇÕES	T
—	PREVISÃO PARA ELEVACÃO POR MACACOS	Z
—	DISPOSITIVOS PARA LEVANTAR A TAMPA, O NÚCLEO e o TRANSFORMADOR POR MEIO DE OLHAIS OU ORELHA	(*)
—	DISPOSITIVOS PARA TRAÇÃO DO TRANSFORMADOR	(*)
—	INDICADOR DE TEMPERATURA DE ÓLEO	K
—	DIREÇÃO DE INCLINAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA	W
(*)	LOCALIZAÇAO DE ACORDO COM O PADRÃO DO FORNECEDOR	
—	LOCALIZAÇÃO ALTERNATIVA	Δ

NOTAS:

1 — OS ACESSÓRIOS NÃO INDICADOS SERÃO LOCALIZADOS DE ACORDO COM O PADRÃO DO FABRICANTE

2 — DIMENSÕES EM MILÍMETROS EXCETO ONDE INDICADO

LOCALIZAÇÃO DOS ACESSÓRIOS PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

11709

DPEP / CDES	TITULO	FOLHA	N.º
DATA			REV

ANEXO IV

ESPECIFICAÇÃO DE PINTURA
PARA TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

DPEP/DVEN
SET/04

Celesc
Distribuição S.A.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PINTURA

SISTEMAS DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA APLICAÇÃO EM:

TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

1 - ESQUEMA DE PINTURA DAS PARTES FERROSAS

1.1 - Preparo da Superfície

a - Todas as superfícies deverão ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b - As superfícies internas e externas deverão ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c - Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória deverão ser removidas através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

d - Nas superfícies galvanizadas (metalizadas ou galvanizadas a quente), poderá ser utilizado o processo de jateamento leve fino (brush-off) a fim de promover aderência adequada ao sistema de pintura a ser aplicado posteriormente.

1.2 - Esquema de Pintura para as Partes Internas

Duas demãos à base de "epóxi poliamina", bicomponente, própria para contato direto com óleo isolante mineral, com espessura de película seca mínima de 100 μm, cor branca (padrão Munsell N 9,5) e grau de aderência conforme NBR 11003, método A grau X1, Y1.

1.3 - Esquema de Pintura para as Partes Externas

1.3.1 Tanque

a - Uma demão de tinta de fundo, à base de "etil silicato de zinco", bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 70 a 80 μm.

b - Uma demão de tinta intermediária (tie coat) de "epoxi poliamida – óxido de ferro", bicomponente , com a função seladora sobre a base de etil silicato, espessura da camada seca de 30 a 40 μm;

c - Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 μm.

d - Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

e - Camada final com espessura mínima de 220 μm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

2 - ESQUEMA DE PROTEÇÃO PARA OS RADIADORES

a - Os radiadores deverão ser submetidos ao processo de galvanização à quente, conforme NBR 6323; com espessura mínima de 86 μm e 100 μm para a média da peça.

b - Como orientação sugerimos que o material seja jateado antes da galvanização.

c - Ventiladores: a grade de proteção e pás de acionamento, no caso de metálicas, deverão ser submetidos ao processo de galvanização descrito no item a.

3 - ESQUEMA DE PINTURA PARA PARTES NÃO FERROSAS E GALVANIZADAS A QUENTE

3.1 - Preparo da Superfície

Todas as superfícies deverão ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação.

3.2 - Esquema de Pintura

a - Uma demão de tinta a base de "epoxi isocianato", bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada ou não ferrosa, espessura da camada seca de 30 a 40 μm;

b - Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 μm;

c - Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d - Camada final com espessura mínima de 150 μm e aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y2 e X2. A espessura mínima final do esquema não inclui a camada de zincagem.

4 - APROVAÇÃO DO ESQUEMA DE PINTURA

4.1 – Nas exceções, quando a CELESC aceitar alternativamente o processo de pintura ofertado na proposta, o fabricante deverá enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto bem como os nomes comerciais das tintas a serem utilizadas e nome (s) de seu (s) fabricante (s), para análise e posterior deliberação por parte da CELESC.

4.2 - Deverão ser encaminhadas à CELESC, juntamente com os desenhos para aprovação, três (3) réplicas do esquema de pintura proposto executado em corpos de prova de tamanho 100 x 150mm, para realização dos ensaios previstos.

5 - ENSAIOS

5.1 – Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados:

- Cor (ASTM D224);
- Espessura (NBR 7399);
- Resistência à névoa salina (NBR 8094);
- Aderência (NBR 11003 e NBR 7398);
- Uniformidade do revestimento (NBR 7400);
- Resistência à U.V. acelerado (ASTM G26).

6 - REQUISITOS FINAIS

a - Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, deverão ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323;

b - Deverá ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deverá ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda (interno e externo), cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas;

c - Deverão ser observadas rigorosamente as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes;

d - O esquema de pintura especificado acima deverá apresentar resultados satisfatórios quando submetidos aos seguintes ensaios U.V. (ultravioleta) acelerado durante 2.000 horas, conforme ASTM G26; ensaio de névoa salina a 5% de NaCl durante 1.000 horas conforme NBR 8094. No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deverá ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

e - A CELESC reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas;

f - O fabricante deverá incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da CELESC, quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante o transporte ou montagem do mesmo.

ANEXO V

AVALIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DA SUPERFICIE DA ISOLAÇÃO

Celesc
Distribuição S.A.

SUMÁRIO

		PÁGINA
01	OBJETIVO	02
02	CONSIDERAÇÕES GERAIS	02
03	CAMPO DE APLICAÇÃO	02
04	DEFINIÇÕES	02
05	TÉCNICA UTILIZADA	03
06	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	05
07	SEGURANÇA	06
08	CONCLUSÃO	06
09	OBSERVAÇÃO	06

ANEXOS :

A - ACONDICIONADOR DO SENSOR

B - TABELA PARA DETERMINAÇÃO DA URSI

C - RELATÓRIO DE ENSAIO

1. OBJETIVO

Descrever os procedimentos e critérios para avaliação da umidade relativa da superfície da isolação por ocasião da recepção de equipamentos elétricos.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

No processo de fabricação de equipamentos elétricos, ou mesmo durante a operação, a isolação sólida pode adquirir umidade, que contribui para a diminuição da sua vida útil, caso não seja eliminada ou reduzida a níveis satisfatórios.

A presença de oxigênio, como agente acelerador da degradação do óleo ou papel, depende do sistema de preservação do equipamento que é eficiente para a umidade e não para o oxigênio contido no ar atmosférico. Desta forma o oxigênio funciona como um dos principais agentes de degradação tanto do óleo como da celulose.

A umidade presente na celulose, em níveis elevados, pode ser originada no processo de fabricação dos equipamentos ou adquirida pelo óleo e, posteriormente, transferida para a celulose, durante a operação dos mesmos. Este contaminante, juntamente com o oxigênio provoca a degradação tanto do óleo como da celulose, bem como altera as propriedades mecânicas do papel isolante, comprometendo a sua durabilidade e aumentando os riscos de falhas elétricas.

O controle da unidade contribui, sobremaneira, para a minimização dos efeitos desta sobre a degradação da celulose e, como conseqüência, obtem-se um aumento da vida útil dos equipamentos.

Este controle possibilita também o estabelecimento de normas rígidas para o manuseio e procedimento de montagem, desmontagem, inspeção interna e demais operações que expõem a parte interna dos equipamentos às condições atmosféricas ambientais.

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta recomenadação aplica-se à avaliação da URSI (Umidade Relativa da Superfície da Isolação) em equipamentos elétricos, tais como : Transformadores, Reatores, TP’s, TC’s e outros equipamentos com isolamento celulósico.

4. DEFINIÇÕES

Para efeito desta recomendação são adotadas as seguintes definições :

4.1. **Ponto de Orvalho**

É a temperatura, a uma determinada pressão, na qual o vapor d'água em suspensão, num determinado gás, atinge seu limite de saturação, ocorrendo a condensação da unidade excedente contida no gás.

4.2. **URSI**

É a umidade relativa existente na superfície de um isolamento sólido, obtida por via indireta, através da determinação da umidade absorvida por um gás, após contato com o isolamento.

4.3. **Pressão Máxima de Vapor d'Água**

É a pressão exercida quando a água no estado líquido está em equilíbrio com o seu próprio vapor, a uma determinada temperatura.

4.4. **Equipamentos Novos**

São considerados equipamentos novos aqueles cujos núcleos tenham tido contato com óleo somente nos ensaios dielétricos da fábrica.

4.5. **Equipamentos Revisador na Fábrica**

São considerados equipamentos revisados na fábrica, aqueles que já estiveram em operação e sofreram algum tipo de intervenção passando posteriormente por processo de secagem através do "vapor-phase".

4.6. **Equipamentos Usados**

São considerados equipamentos usados aqueles que já estiveram em operação tendo ou não sofrido algum tipo de intervenção, que tenha exposto o núcleo à umidade ambiente.

5. TÉCNICA UTILIZADA

5.1. Preparação do equipamento a ser ensaiado

5.1.1. Após a verificação preliminar da estanqueidade, através de inpeção visual para a localização de possíveis vazamentos de óleo, deve ser aplicado vácuo até valores menores que 1 torr 1mmHg).

5.1.2. O equipamento a ser ensaiado deve ter o mínimo possível de óleo no seu interior, permitindo desta forma a total exposição da isolação sólida ao gás utilizado na avaliação. Outra alternativa é retirar o óleo do equipamento com a simultânea admissão do gás a ser usado na avaliação.

5.1.3. Nas duas alternativas citadas, o equipamento a ser ensaiado deve ser pressurizado com gás até a pressão de 0,2 a 0,4 kgf/cm^{o}.

5.1.4.O gás a ser utilizado deve ser, preferencialmente, o nitrogênio com as seguintes características:

pureza mínima..... 99,99%
Oxigênio máximo..... 7 ppm

umidade máxima..... 10 ppm (corresponde a um ponto de orvalho de 60ºC negativo)

Caso haja necessidade, o gás utilizado na avaliação poderá ser o ar sintético com características equivalentes às do nitrogênio quanto ao teor máximo de umidade.

5.1.5. Permitir um tempo de contato de 18 a 30 horas, para que se estabeleça o equilíbrio entre a unidade contida na isolação sólida e o gás de enchimento.

5.1.6. Fechar as válvulas de reposição automática de gás no final da pressurização do equipamento, e observar através de manômetro se houve queda de pressão do gás durante o período de contato, o que poderá indicar possíveis vazamentos.

5.1.7. Conectar a tubulação do instrumento de medição ao registro superior do equipamento, evitando desta maneira a contaminação do sistema por óleo.

5.2. Determinação do Ponto de Orvalho

5.2.1. Medição com higrômetro eletrônico

O sistema de medição é formado por um higrômetro eletrônico com o respectivo sensor e linhas de condução.
O vapor d'água tem forte tendência a aderir nas superfícies de qualquer material. Desse modo, o efeito das superfícies sobre a medição deve ser cuidadosamente. Em geral, aço inoxidável, níquel o teflon são os materiais mais indicados para uso nos sistemas de medição.
Deve ser evitado o uso de elastômeros.
Todas as linhas de condução de gases até o sensor devem ter o menor comprimento possível. As linhas de escape do gás devem ser de comprimento que impeça a migração de umidade para o sensor (mínimo de 6 metros).
O nitrogênio super seco é altamente higroscópico e pode tornar-se um excelente condutor de umidade atmosférica, que pode propagar-se contra o fluxo de saída do gás, ou mistura gás-água a ser medida, ou do vazamento até a sonda.
Os tubos devem ser limpos. Escamas, partículas ou saliências retêm água, contribuindo como fonte de erros.
Antes da determinação do ponto de orvalho todo o sistema de medição dever ser purgado, com nitrogênio ou ar sintético, verificando a exitência de vazamentos, até que seja obtido o ponto de orvalho esperado, para o sistema de medição.
Encontrado o valor esperado para o ponto de orvalho do gás, os registros de entrada e saída do acondicionador do sensor (vide figura 1, anexo A) devem ser fechados mantendo uma pressão positiva e o sistema estará pronto para ser usado.
Conectar o sistema de medição ao registro superior do equipamento com uma linha de condução.
Ajustar a vazão de saída até que a pressão indicada no manômetro seja cerca de 50% da pressão do gás no interior do equipamento.

Esperar pelo menos 10 minutos até que se estabeça o equílibrio da amostra gás-umidade com a sonda.
Fazer 4 leituras de ponto de orvalho, a intervalos de 15 em 15 minutos, observando a estabilidade dos valores obtidos. A cada leitura medir a temperatura do gás, que será usada nos cálculos como temperatura da isolação.
Com os valores da temperatura da isolação e do ponto de orvalho, determinar no gráfico, teor de umidade da superfície da isolação em função do ponto de orvalho, pressão de vapor a temperatura da isolação, (anexo B) o valor da umidade relativa da superfície da isolação correspondente.

5.2.2. Medição com aparelho convencional para ponto de orvalho

Uma opção para medição de ponto de orvalho é o aparelho recomendado pela norma ASTM D--2029. Neste instrumento se faz passar a amostra com uma vazão constante, incidindo sobre um espelho refrigerável com gelo seco e acetona. A temperatura de turvação do espelho indica o ponto de orvalho, da amostra.
Produtos que condensem as temperaturas superiores à do ponto de orvalho da amostra interferem nesta determinação.
Para a medição, conectar a fonte do gás com um tubo metálico à entrada do aparelho. Deixar purgar pelo menos 5 minutos a uma vazão em torno de 2,5 litros por minuto.
Mantendo o fluxo de gás, colocar cerca de 5 cm de acetona no copo espelhado. Adicionar a seguir pequenos pedaços de gelo seco, agitando continuamente com haste do termômetro.
Na proximidade do ponto de orvalho ou em todos os casos abaixo de -40ºC, não esfriar com velocidade maior que 5ºC/minuto.
Anotar a temperatura no momento exato da primeira turvação de espelho. Repetir a determinação para confimação.
Com auxílio de um termômetro, determinar a temperatura em que se encontra o gás, que será nos cálculos usada como temperatura da isolação do equipamento que está sendo avaliado.
Como no caso do higrômetro eletrônico, plotar os valores d eponto de orvalho e da temperatura da isolação no gráfico e determinar a URSI.

5.3. Relatório de ensaio

O relatório de ensaio deve conter informações sobre as características do sistema de medição e do equipamento ensaiado, e resultados obtidos. No anexo C é apresentado, como exemplo, um modelo de formulário.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.1. Equipamentos Novos ou Revisados

O valor limite para URSI para equipamentos novos ou revisados, de qualquer classe de tensão, é 0,5%. Este limite tem sido atendido pelos grandes fabricantes de equipamentos sem maiores problemas e garante a manutenção do baixo teor de água do óleo usado no enchimento.

Estes equipamentos devem ser avaliados na fábrica e no recebimento no campo para verificação das condições de transporte, movimentação e perda de estanqueidade.

Obs.: Com o processo de secagem, através de "Vapor-phase", tem-se encontrado com freqüência valores de URSI da ordem de 0,2%.

6.2. Equipamentos Usados

Para equipamentos usados, com classe de tensão acima de 138kV, o valor limite é 1,0% e para equipamentos com classe de tensão igual ou abaixo de 138 kV, o limite é 1,5%.
Quando o limite da URSI for excedido é programada a secagem dos equipamentos. Após os procedimentos de secagem é feita nova avaliação da URSI, para confirmação da eficiência do processo e liberação dos equipamentos para enchimento com óleo.

6.3. Tabela dos Valores Limites para URSI

Classe de tensão (kV) Equipamentos	> 138	= < 138
Novos ou Revisados	0,5	0,5
Usados	1,0	1,5

7. SEGURANÇA

7.1. Em Subestações ou Usinas

Deverão ser observados as instruções de segurança da empresa para o ingresso nestas instalações.

7.2. Em Fábrica

Durante a execução do ensaio fazer-se acompanhar do inspetor de segurança ou outra pessoa habilitada.

8. CONCLUSÃO

A avaliação da Umidade Relativa da Superfície da Isolação dos equipamentos elétricos tem sido, até o momento, um importante parâmetro para se preservar a celulose, evitando desta maneira a sua degradação precose e indiretamente contribuindo para um aumento do período de vida útil dos equipamentos.

9. OBSERVAÇÃO

Toda vez que houver secagem com adição de calor, a parte ativa deverá ser reapertada, com a presença de um representante da CELESC.

UMIDADE RELATIVA SUPERFICIAL INTERNA - U.R.S.I. (%)

TEMPERATURA DA ISOLAÇÃO	-60	-59	-58	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-50	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32	-31	-30
10	0,34	0,38	0,42	0,44	0,47	0,51	0,55	0,58	0,61	0,64	0,68	0,69	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,33	2,50
11	0,32	0,36	0,40	0,42	0,45	0,49	0,52	0,55	0,58	0,62	0,65	0,67	0,68	0,73	0,78	0,83	0,88	0,97	1,05	1,15	1,25	1,34	1,44	1,53	1,62	1,72	1,82	1,91	2,01	2,19	2,38
12	0,30	0,34	0,38	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,63	0,66	0,70	0,75	0,80	0,84	0,92	1,00	1,10	1,20	1,29	1,38	1,47	1,55	1,64	1,74	1,83	1,92	2,10	2,26
13	0,29	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,47	0,50	0,53	0,57	0,59	0,61	0,63	0,67	0,72	0,76	0,81	0,89	0,96	1,05	1,14	1,23	1,32	1,40	1,47	1,57	1,68	1,74	1,83	2,00	2,14
14	0,27	0,30	0,34	0,36	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,65	0,69	0,73	0,78	0,84	0,91	1,00	1,10	1,17	1,26	1,33	1,40	1,49	1,58	1,67	1,74	1,88	2,02
15	0,26	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,58	0,62	0,66	0,70	0,74	0,80	0,87	0,95	1,03	1,12	1,20	1,26	1,32	1,41	1,50	1,57	1,65	1,77	1,90
16	0,24	0,27	0,31	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,60	0,63	0,67	0,71	0,77	0,82	0,90	0,99	1,06	1,14	1,20	1,24	1,33	1,42	1,49	1,58	1,67	1,78
17	0,23	0,25	0,29	0,30	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,72	0,78	0,85	0,93	1,00	1,10	1,12	1,17	1,25	1,34	1,40	1,47	1,56	1,66
18	0,21	0,24	0,27	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,64	0,70	0,72	0,80	0,88	0,95	1,02	1,06	1,09	1,20	1,26	1,32	1,38	1,46	1,54
19	0,20	0,22	0,25	0,24	0,27	0,29	0,32	0,35	0,38	0,39	0,41	0,44	0,47	0,50	0,54	0,57	0,60	0,64	0,68	0,75	0,82	0,90	0,96	1,00	1,02	1,10	1,20	1,23	1,29	1,35	1,42
20	0,18	0,20	0,23	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,36	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,70	0,77	0,83	0,90	0,92	0,94	1,02	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30
21	0,17	0,19	0,22	0,23	0,24	0,26	0,28	0,31	0,34	0,35	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61	0,67	0,74	0,80	0,86	0,88	0,91	0,99	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26
22	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,27	0,30	0,33	0,34	0,35	0,38	0,42	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,65	0,72	0,77	0,83	0,85	0,87	0,95	1,03	1,07	1,12	1,17	1,22
23	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33	0,34	0,37	0,40	0,42	0,46	0,48	0,51	0,54	0,56	0,62	0,69	0,74	0,80	0,81	0,84	0,92	1,00	1,04	1,08	1,13	1,18
24	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27	0,30	0,31	0,33	0,35	0,38	0,40	0,44	0,47	0,50	0,52	0,54	0,60	0,66	0,71	0,75	0,78	0,80	0,88	0,96	1,00	1,04	1,09	1,14
25	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,34	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,57	0,63	0,68	0,72	0,74	0,77	0,85	0,92	0,96	1,00	1,05	1,10
26	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,47	0,50	0,55	0,61	0,65	0,70	0,71	0,74	0,81	0,90	0,92	0,96	1,01	1,06
27	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,41	0,44	0,45	0,47	0,52	0,58	0,61	0,65	0,67	0,70	0,78	0,85	0,90	0,92	0,97	1,02
28	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30	0,31	0,34	0,36	0,40	0,42	0,43	0,45	0,50	0,55	0,60	0,61	0,64	0,67	0,74	0,82	0,85	0,88	0,93	0,98
29	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,37	0,40	0,41	0,42	0,47	0,53	0,55	0,58	0,60	0,63	0,71	0,78	0,81	0,84	0,89	0,94
30	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,39	0,40	0,45	0,50	0,52	0,54	0,57	0,60	0,67	0,75	0,78	0,80	0,85	0,90
º C	**-60**	**-59**	**-58**	**-57**	**-56**	**-55**	**-54**	**-53**	**-52**	**-51**	**-50**	**-49**	**-48**	**-47**	**-46**	**-45**	**-44**	**-43**	**-42**	**-41**	**-40**	**-39**	**-38**	**-37**	**-36**	**-35**	**-34**	**-33**	**-32**	**-31**	**-30**
	PONTO DE ORVALHO																														

ANEXO C

RELATÓRIO DE ENSAIO

UMIDADE RELATIVA DA SUPERFÍCIE DA ISOLAÇÃO

LAUDO Nº ____/____/____ SUBESTAÇÃO _____ GPO

POS/FASE ___ _____ EQPTO _____

FABRICANTE _____ Nº SÉRIE _____

POTÊNCIA (MVA) _____ TENSÃO (kV)_____

COD. EQPTO _____ TIPO _____

VOLUME DO ÓLEO (l) _____ DATA DO ENSAIO ___/___/___

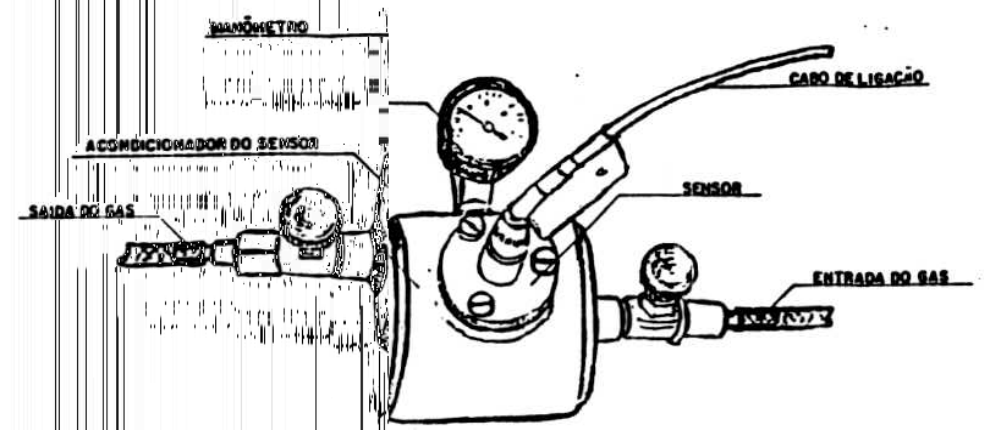
SENSOR Nº _____ PRESSÃO DO N_2 (kgf/cm²) _____

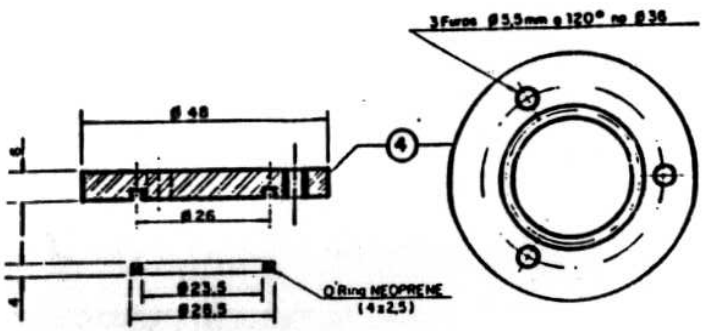
Resultados dos ensaios

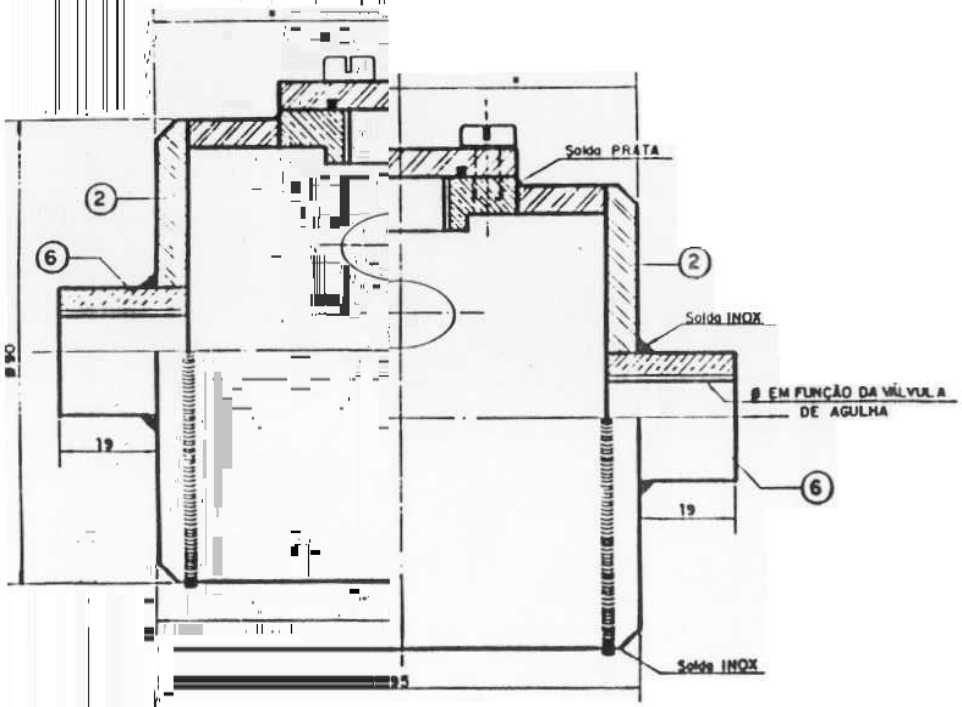
HORARIO						
TEMP. AMBIENTE (ºC)						
TEMP. DA ISOLAÇÃO (ºC)						
LEITURA PANAMETRICS						
PONTO DE ORVALHO (ºC)						
U.R.S.I. (%)						

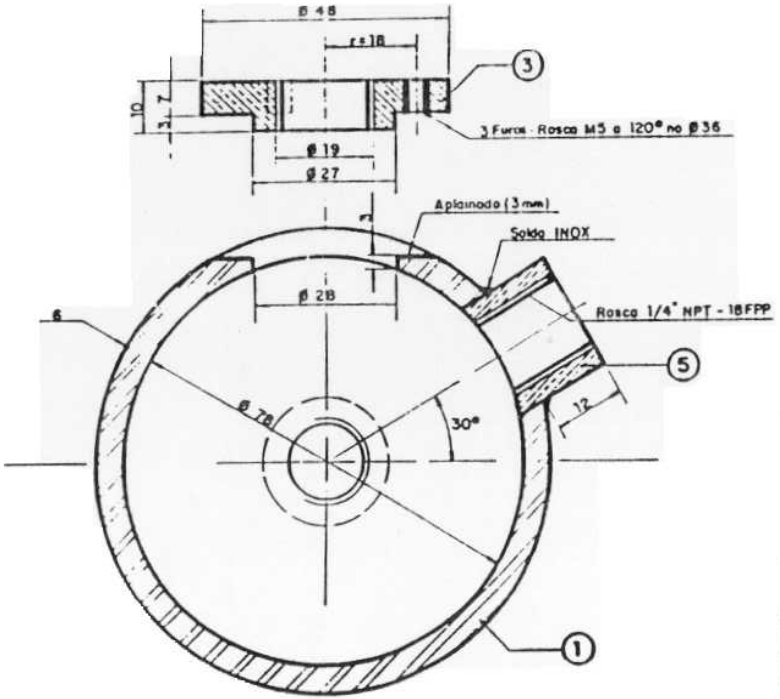
OBSERVAÇÕES:

Ensaio realizado por:









ANEXO A

CONDICIONADOR DO

Grupo Coordenador para Operação Interligada

ANEXO VI

VALORES DE IMPEDÂNCIAS

QUADRO RESUMO PARA VALORES DE IMPEDÂNCIAS

FABRICANTE:

CLIENTE: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO DE FORNECIMENTO / CONTRATO :

QUANTIDADE DE TRANSFORMADORES FORNECIDOS:

Nºs DE SÉRIE: _____ / _____ / _____ / _____

VALORES PERCENTUAIS DE IMPEDÂNCIAS

TRANSFORMADOR Nº DE SÉRIE: _____

IDENTIFICAÇÃO	TENSÕES (BASE)	POTÊNCIA (BASE)	VALOR DE Z
Zps (+)			
Zpt (+)			
Zst (+)			
Zps (0) ou ZH0			
Zpt (0) ou ZX0			
Zst (0) ou ZY0			

OBS: CONSIDERAR AS DERIVAÇÕES NOMINAIS

Celesc
Distribuição S.A.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

RE90TT- A/2004-001

RELÉ REGULADOR DE TENSÃO DE TRANSFORMADOR- Função 90 -

SET/2004

Celesc
Distribuição S.A.

SUMÁRIO **FOLHA**

1. OBJETIVO 02

2. REQUISITOS GERAIS PARA O FORNECIMENTO 02

2.1 INFORMAÇÕES A SEREM APRESENTADAS NA PROPOSTA 02

2.2 DIVERGENCIAS ÁS ESPECIFICAÇÕES 02

2.3 PROJETO GERAL 03

2.4 CERTIFICADO DE CONFORMIDADE TÉCNICA 03

2.5 GARANTIA 03

2.6 CONDIÇÕES DE SERVIÇOS 04

2.7 ACONDICIONAMENTO PARA TRANSPORTE 04

2.8 ACESSÓRIOS E SOBRESSALENTES 04

3. CARACTERISTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS 05

3.1 GERAL 05

3.2 CONEXÕES DO RELÉ 05

3.3 TENSÃO DE REFERÊNCIA 06

3.4 FAIXA DE INSENSIBILIDADE 06

3.5 TEMPORIZAÇÃO 06

3.6 LINE DROP COMPENSATION 06

3.7 LIMITADOR DE TENSÃO MÁXIMA E DE TENSÃO MÍNIMA 06

3.8 BLOQUEIO POR SOBRE / SUBTENSÃO E SOBRECORRENTE 07

3.9 INTERFACE HOMEM-MAQUINA 07

3.10 CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS 08

Celesc
Distribuição S.A.

1. OBJETIVO

Apresentar as características do relé regulador de tensão, função 90, destinado ao comando de comutadores de tensão sob carga de transformadores de potência das Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC, controlando tensões em barramentos de 13,8kV, 23kV, 34,5kV e 69kV, estabelecendo as condições mínimas para sua fabricação e fornecimento, seja nos processos de aquisição nos quais o objeto da licitação seja o transformador de potência como naqueles cujo objeto seja o próprio relé regulador de tensão.

2. REQUISITOS GERAIS PARA O FORNECIMENTO

2.1 Informações a Serem Apresentadas na Proposta

2.1.1 Independente de ser ou não o próprio fabricante do relé regulador de tensão, a Proponente deverá apresentar informações detalhadas sobre o equipamento de forma a permitir uma clara e perfeita avaliação do mesmo pela CELESC. Dentre as informações a serem apresentadas deverão constar:

- Diagramas unifilares esquemáticos;
- Descrição dos softwares de aplicação;
- Características elétricas, valores nominais, cargas e faixas de ajustes;
- Peso, em kgf;
- Métodos e normas para ensaios;
- Catálogos técnicos

2.1.2 Todas e quaisquer informações apresentadas pela Proponente, incluindo desenhos e correspondências deverão ser redigidas no idioma Português, não sendo aceito qualquer outro sob hipótese alguma.

2.2 Divergências às Especificações

2.2.1 Os requisitos técnicos especificados para o relé regulador de tensão são os mínimos aceitáveis e considerados de extrema importância para a operação de sistema. Os requisitos que estão citados adicionalmente, descritos entre parêntesis, são considerados desejáveis, não implicando, no entanto, em motivo para a desqualificação do relé de regulador de tensão proposto caso não sejam atendidos.

2.2.2 Caso o relé regulador de tensão ofertado apresente características que divergem das exigidas nestas especificações técnicas, a Proponente deverá apresentar em seção específica de sua proposta a relação dessas divergências (Divergências às Especificações), justificando e esclarecendo as razões das mesmas. Cabe exclusivamente à CELESC o direito de aceitar ou não tais divergências apresentadas, podendo desclassificar a proposta que não atenda aos requisitos destas especificações técnicas.

2.3 Projeto Geral

2.3.1 O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra e a fabricação deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que os controles de qualidade e as técnicas modernas sugerirem, mesmo quando não mencionadas explicitamente na Especificação. Para um mesmo item da encomenda todas as unidades deverão ser elétrica e mecanicamente idênticas. O projeto deverá sempre permitir fácil reparo e substituição de peças.

2.3.2 A Proponente deverá comprovar que o equipamento ofertado faz parte da linha de produção normal, já tendo sido fornecido para outras concessionárias, não tratando-se de um protótipo.

2.4 Certificados de Conformidade Técnica

A Proponente deverá apresentar cópias dos Certificados de Conformidade Técnica conferidos pelos institutos oficiais e resumo dos resultados dos ensaios executados por laboratórios credenciados, atestando sua adequação aos requisitos das normas técnicas internacionais e do país de origem.

2.5 Garantia

2.5.1 Quando o objeto da licitação for o próprio relé regulador de tensão, o mesmo deverá ser obrigatoriamente garantido pela Proponente contra falhas ou defeitos de projeto ou fabricação que venham a se registrar no período de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data de aceitação no local de entrega indicado na Autorização de Fornecimento. A Contratada será obrigada a reparar tais defeitos ou, se necessário, a substituir o equipamento defeituoso, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, de mão-de-obra e de transporte. Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, a Contratada será obrigada a substituí-las, independente da ocorrência de defeitos em apenas uma delas, renovando o período de garantia por mais 24 (vinte e quatro) meses. No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia para estes, deverá ser estendido para um novo período de 24 (vinte e quatro) meses.

2.5.2 Quando o fornecimento do relé regulador de tensão estiver incluído no fornecimento de transformadores de potência, prevalecem as condições de garantia estabelecidas nas especificações técnicas para aqueles equipamentos.

2.6 Condições de Serviço

2.6.1 Ainda que o equipamento abrangido por estas especificações seja destinado à aplicação no estado de Santa Catarina, considerado de clima temperado, com altitudes predominantes de 0 a 1.000 metros acima do nível do mar, o mesmo deverá ser projetado e adequado para um clima tropical e para um ambiente agressivo, sujeito a poeira e atmosfera salina ao nível do mar, em condições propícias para a formação de fungos e aceleração da oxidação e corrosão, localizado no pátio de subestação, freqüentemente com a presença de outros transformadores, próximo da brita, dentro do armário de controle, metálico afixado próximo ou junto ao tanque do transformador, normalmente sem ventilação, sofrendo os efeitos de intensa radiação solar, junto à fiação de vários cabos condutores de corrente, podendo atingir no ápice do verão temperaturas no local próximas de 60ºC. Também, durante os períodos de verão e em razão de chuvas intensas, a temperatura ambiente pode sofrer um resfriamento rápido; com a umidade podendo atingir o valor de 100%. No inverno estão previstos ciclos de baixas temperaturas.

2.6.2 Um aspecto crítico com relação à implantação de sistemas digitais em um ambiente de subestação de alta tensão é a hostilidade eletromagnética deste ambiente. Como princípio geral para a imunização e prevenção contra surtos e interferências, deverão ser empregadas, pelo Fabricante, todas as medidas de preservação, técnica e economicamente viáveis. O Fabricante deverá informar todas as medidas necessárias que devem ser tomadas para atender necessidades de imunização contra surtos e interferências.

2.7 Acondicionamento para o Transporte

2.7.1 Os equipamentos devem ser embalados individualmente, de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas usualmente. O sistema de embarque deverá ser tal que proteja todo o equipamento contra quebras, danos e perdas, desde a sua saída da fábrica até o momento de sua chegada ao local de destino. A embalagem será considerada satisfatória se o equipamento encontrar-se em perfeito estado na sua chegada ao destino.

2.7.2 Cada volume deverá apresentar informações a respeito do número de peças que contém, o tipo de equipamento, o número da licitação e o nome da Contratada, a fim de facilitar a conferência do equipamento.

2.7.3 No caso dos fornecimentos de relés reguladores de tensão como parte do fornecimento de transformadores de potência, prevalecem as exigências apresentadas nas especificações técnicas daqueles equipamentos.

2.8 Acessórios e Sobressalentes

A Proponente deverá obrigatoriamente fornecer, sem nenhum custo adicional:

2.8.1 Para cada relé fornecido:
- 2 (dois) fusíveis reservas para cada tipo de fusível instalado no relé.
- 1 (um) cabo de ligação para conexão do relé com um microcomputador tipo PC, com saída serial RS232, conector com 9 pinos Os terminais de ligação deverão estar colocados na parte frontal dos mesmos
- 1 (um) manual de operação, em língua portuguesa.

2.8.2 Para o lote de relés fornecidos:
- duas cópias do software de ajuste, comissionamento e diagnóstico, em disquete ou CD.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS

3.1 Geral

O relé regulador de tensão, função 90, deverá:

- Possuir todos os recursos necessários para o controle de tensão no barramento de carga de subestações, através de comandos para o comutador sob carga de transformador de potência;
- Comandar um único transformador;
- Adotar a tecnologia digital de microprocessamento;
- Ter capacidade para corrente nominal de 5 A e ser projetado para operar com sobrecarga contínua de corrente de 40%, no mínimo;
- Permitir a conexão a TC's com corrente secundária nominal de 5A e TP's com tensão secundária nominal de 115V fase-fase ou fase-neutro;
- Ter capacidade para suportar os efeitos térmicos de uma corrente de 100A durante 1 segundo *(preferencialmente para uma corrente de 200A durante 1 segundo)*
- Ser adequado para a freqüência nominal 60 Hz;
- Ter tensão nominal de 115 V ou 110 V (*preferencialmente 115V*).

3.2 Conexões do Relé

3.2.1 O relé regulador de tensão deverá ser adequado para as seguintes formas de conexão:
a) a um transformador de corrente com secundário nominal de 5A, próprio do transformador de potência, geralmente um TC de bucha;
b) a um transformador de corrente com corrente secundária de 5A, externo ao transformador, usado para atender aos sistemas de medição ou de proteção do módulo;
c) a transformadores de potencial instalados na barra da subestação cuja tensão será regulada.

3.2.2 No caso de conexão a TPs externos, a forma típica de ligação dos mesmos nas subestações da CELESC, considera a existência de 3 (três) TPs ligados em estrela, com neutro aterrado. No entanto existem situações em que são utilizados apenas 2 (dois) TPs, ligados em "V", fase-fase. Assim, o relé regulador de tensão deverá ser adequado para permitir as conexões:

- TP com tensão fase-fase 115 V, com corrente oriunda da fase oposta à das fases dos TP´s; e
- TP com tensão fase-neutro 115V, com corrente oriunda da mesma fase da do TP.

3.3 Tensão de Referência

Deverá possuir escala ajustável da tensão de referencia, no mínimo entre 95V a 125V, com degraus de 0,5 V (*preferencialmente com degraus de 0,1 V)*

3.4 Faixa de Insensibilidade

Deverá possuir escala ajustável da faixa de insensibilidade: no mínimo de 0,5% a 5% da tensão de referência, com degraus de 0,1% *(preferencialmente com faixa de insensibilidade de 0,1% a 5%)*

3.5 Temporização

Deverá possuir escala ajustável da temporização: no mínimo de 0 a 180 segundos com degraus de 5 segundos, com opção de tempo linear e inverso; *(preferencialmente de 0 a 240 segundos, com degraus de 1 segundo, com opção de tempo linear e inverso).*

3.6 Line Drop Compensation

O relé deve permitir a compensação de queda de tensão com duas disponibilidades de ajustes:

1ª- Com resistência R e reatância X:
Escala ajustável no mínimo de 0 a 25 V em cada uma, com degraus de 0,1 V; com inversão de polaridade para R e X; *(preferencialmente com escala ajustável de 0 a 35 V para R e X; com inversão de polaridade para R e X)*

2ª- Com impedância Z:
Escala ajustável no mínimo de 0 a 15% da tensão de referência com degraus de 0,1% *(preferencialmente com Z ajustável de 0 a 30% da tensão de referência, com degraus de 0,1%),* com limitador de tensão máxima com escala de 0 a 15% da tensão de referência com degraus de 0,1%.

3.7 (Limitador de Tensão Máxima e de Tensão Mínima)

(Ainda que não seja motivo para desqualificação, é desejável que o relé disponha de funções que limitem o valor máximo e valor mínimo da tensão controlada):

1ª- Na resistência R e reatância X:
- *Um limitador de tensão máxima, ajustável na escala de 100 a 120% da tensão de referência, com degraus de 0,1%;*
- *Um limitador de tensão mínima, ajustável na escala de 90 a 110% da tensão de referência, com degraus de 0,1%.*

2ª- Na impedância Z:
- *Um limitador de tensão máxima, ajustável na escala de 100 a 130% da tensão de referência, com degraus de 0,1%;*
- *Um limitador de tensão mínima, ajustável na escala de 90 a 110% da tensão de referência, com degraus de 0,1%).*

3.8 Bloqueio por Sobretensão, Subtensão e Sobrecorrente

O relé deverá ter recursos para o bloqueio dos contatos de comando quando da ocorrência de sobretensão, subtensão e sobrecorrente, conforme parâmetros abaixo:

1ª- SOBRETENSÃO:
Dispositivo para bloqueio por sobre-tensão: escala ajustável de no mínimo 105 a 125% da tensão de referência, com degraus de 1% (um porcento).

2ª- SUBTENSÃO:
Dispositivo para bloqueio por sub-tensão: escala ajustável de no mínimo 75 a 95% da tensão de referência, com degraus de 1% (um porcento).

3ª- SOBRECORRENTE:
Dispositivo para bloqueio por sobrecorrente: escala ajustável de no mínimo 110 a 180% da corrente nominal, com degraus de 10% *(preferencialmente com degraus de 5%).*

3.9 Interface Homem-máquina

O relé regulador de tensão deverá:

- Dispor de display digital que permita visualizar as grandezas medidas e as programadas;
- Apresentar flexibilidade e facilidade de programação, entrada de dados e parametrização do relé tanto manualmente no local do relé via teclado/display; quanto via microcomputador da linha IBM-PC através de uma interface serial RS232, conector de 9 pinos ;
- Dispor de sinalizações óticas para indicação de tendência de subir e baixar tensão;
- Vir acompanhado com software de ajuste, comissionamento e diagnóstico;

3.10 Características Construtivas

O relé regulador de tensão deverá ser instalado em uma caixa metálica, preferencialmente na forma retangular, própria para embutir em painel de subestação ou armário de controle de transformador de potência. O relé deverá ser extraível pela frente e os terminais de conexão deverão estar localizados na parte frontal do relé, com a fiação entrando na caixa pela sua parte inferior.

.

Celesc
Distribuição S.A.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

TFÇ - */99-001 (Rev. 06/2007)

DPEP/DVEN
Junho/2007

Celesc
Distribuição S.A.

ÍNDICE

1 **OBJETIVO** 05

2 **REQUISITOS GERAIS**

2.1 Informações sobre as Características dos Equipamentos e Exceções às Especificações 05

2.2 Normas Técnicas 05

2.3 Desenhos para Análise 06

2.4 Plano de Inspeção e Testes 09

2.5 Direito de Operar Equipamento Insatisfatório 09

2.6 Manual de Instruções 09

2.7 Condições de Serviço 10

2.8 Fotografias 10

2.9 Garantia 11

2.10 Peças Sobressalentes 12

2.11 Unidades e Idiomas 12

2.12 Treinamento 12

2.13 Análise Econômico-Financeira das Propostas 14

2.14 Atendimento ao Sistema Digital de Supervisão e Controle 14

2.15 Extensão do Fornecimento 14

2.16 Projeto Geral 15

3 **REQUISITOS TÉCNICOS**

3.1 Geral 16

3.2 Definição dos Enrolamentos 16

3.3 Potência 17

3.4 Limites de Elevação de Temperatura 17

3.5 Sobrecarga 17

3.6 Tolerâncias na Tensões Nominais do Transformador 18

3.7 Regulação 18

3.8 Impedâncias 18

3.9 Requisitos Dielétricos 19

3.10 Intercambialidade 20
3.11 Operação em Paralelo 20
3.12 Requisitos de Curto-Circuito 21
3.13 Polaridades e Deslocamento Angular 21
3.14 Óleo Isolante 21
3.15 Perdas 22
3.16 Corrente de Excitação 23
3.17 Níveis de Ruído 23

4. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**
4.1 Enrolamentos 24
4.2 Núcleo 24
4.3 Tanque 25
4.4 Buchas 28
4.5 Conectores Terminais 29
4.6 Terminais de Terra 29
4.7 Marcação dos Enrolamentos e Terminais 29
4.8 Emendas e Conexões 30
4.9 Esquema de Pintura 30
4.10 Resfriamento dos Transformadores 30
4.11 Conservador do Óleo 31
4.12 Indicador de Nível do Óleo 32
4.13 Supervisão Térmica 32
4.14 Relé Buchholz 33
4.15 Dispositivo para Alívio de Pressão 33
4.16 Alarme no Desligamento 34
4.17 Transformadores de Corrente para Proteção, Imagem Térmica e Relé 90 34
4.18 Comutadores de Derivações em Carga a Vácuo 37
4.19 Placa de Identificação 42
4.20 Nível de Rádio-Interferência 43
4.21 Instrumentos 43
4.22 Marcação das Peças 43

4.23 Armário de Controle 44
4.24 Gaxetas e Juntas 46
4.25 Acessórios e Ferramentas Especiais 47
4.26 Alimentação dos Serviços Auxiliares 47
4.27 Esquema Elétrico e Borneiras 47

5 **INSPEÇÃO E ENSAIOS**
5.1 Generalidades 48
5.2 Relatórios de Ensaios 49
5.3 Ensaios de Tipo e Especiais 52
5.4 Ensaios de Rotina / Recebimento 52
5.5 Amostra de Óleo 53
5.6 Amostra de Papel Isolante 54
5.7 Ensaios dos Transformadores de Correntes tipo Bucha 55
5.8 Considerações sobre os Ensaios 55

6 **ACONDICIONAMENTO E EXPEDIÇÃO** 60

ANEXOS

ANEXO I - ROTEIRO DE PROPOSTA
ANEXO II - ÓLEO ISOLANTE
ANEXO III - DESENHOS
ANEXO IV - ESQUEMA DE PINTURA
ANEXO V - MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA U.R.S.I
ANEXO VI - VALORES DE IMPEDÂNCIAS
ANEXO VII - APROVAÇÃO DE DESENHOS (Se aplicável)

Celesc
Distribuição S.A.

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos elétricos, mecânicos e gerais a serem incorporados nos projetos de Transformadores de Potência a serem instalados nas subestações das CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. doravante denominada simplesmente como CELESC, assim como apresentar as demais condições a serem atendidas nos fornecimentos desses equipamentos, incluindo os ensaios de tipo e especiais previstos no fornecimento.

2. REQUISITOS GERAIS

2.1 Informações sobre as Características dos Equipamentos e Exceções às Especificações

Ainda que o processo de licitação seja desenvolvido na modalidade de Pregão Eletrônico, a Proponente deverá observar no que for pertinente, as exigências destas Especificações Técnicas.

2.1.1 Com base nestas Especificações Técnicas e no documento de descrição das Características Específicas, o Proponente deverá apresentar, para cada item do processo de licitação, as informações relacionadas no Anexo I – Roteiro de Proposta. O não cumprimento desta exigência é motivo para **DESCLASSIFICAÇÃO** da proposta.

2.1.2 Além das informações acima mencionadas, o Proponente deverá apresentar outras que sejam importantes para a melhor avaliação do equipamento que está sendo proposto.

2.2 Normas Técnicas

2.2.1 Os equipamentos abrangidos por estas Especificações deverão observar em seus projetos, materiais e ensaios e nas suas construções, as normas técnicas aplicáveis da ABNT, nas suas últimas revisões e as normas afins da ANSI, IEC e NEMA, reconhecidas internacionalmente.

2.2.2 Será permitido o uso de outras normas reconhecidas, que assegurem qualidade igual ou superior às das normas acima mencionadas, desde que o Proponente inclua em sua proposta cópias do original e da tradução das mesmas. A CELESC, entretanto, está livre para rejeitar as normas alternativas oferecidas.

2.2.3 Em caso de dúvidas ou contradição terão prioridade estas Especificações, em seguida as normas da ABNT, após, as normas reconhecidas e, finalmente, as normas apresentadas pelo Proponente, se aceitas pela CELESC.

2.3 Desenhos para Análise

2.3.1 Independentemente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta, o Contratado deverá submeter à análise da CELESC, para cada item do fornecimento, cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados conforme item 2.3.5.

- do equipamento, através de vistas superior e laterais, apresentando claramente a localização de seus principais componentes e acessórios e detalhes de aterramento, dos olhais de tração e suspensão, sistema de movimentação etc.. No desenho deverão estar indicados ainda, os pesos, dimensões e alturas do equipamento e das principais peças removíveis para o transporte. Deverá ficar definido através de eixos, o centro de gravidade do equipamento completo e para o transporte.
- contorno das buchas, incluindo a localização dos TC's, nome do fabricante, tipo, tensões de ensaios dielétricos, distâncias de escoamento e corrente nominal.
- da Placa de Identificação do transformador, contendo suas características e diagramas dos TCB's;
- da Placa Diagramática das proteções intrínsecas e do sistema de resfriamento;.
- da Placa Diagramática do comutador;
- da caixa dos circuitos de controle.
- detalhes dos pára-raios de arco e, ser for o caso, também dos suportes para pára-raios tipo estação, se aplicável.
- dos mecanismos de operação dos comutadores de derivações com e sem carga.
- dimensões máximas para transporte e respectivos pesos.
- das juntas de borracha dos acessórios do transformador (radiador, buchas, tanque de expansão, tubulações, tampas de inspeção e etc...), constando o dimensional e as características da borracha.
- das ligações de AT e BT.

2.3.2 Independentemente do fornecimento dos desenhos das placas diagramáticas, o Contratado deverá apresentar todos os desenhos relativos aos esquemas elétricos e de fiação. Todos esses desenhos deverão ser do tipo topográfico, conforme referência apresentada no desenho CELESC nº 8202D42-97-0154, anexo a estas Especificações. Entre outros, devem ser fornecidos os seguintes desenhos:

- dos diagramas funcionais, em padrão A3, das proteções intrínsecas, do sistema de resfriamento, do paralelismo e de iluminação/aquecimento;
- do diagrama topográfico de fiação, em tamanho máximo A1, das caixas de controle do sistema de resfriamento e do comutador.
- da parte ativa, demonstrando além das bobinas, ferragens da culatra, chaves comutadoras, todas as ligações e leads vistos do lado da BT e da AT.

2.3.3 Em todos os desenhos deverão ser observados os preceitos das Normas ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas do equipamento.

2.3.4 Todos os desenhos deverão conter uma clara identificação, para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número da Autorização de Fornecimento, e do item da mesma, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo, deverá constar também o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho deverá ser o mais explicito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações, deverão constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC e o número da Ordem de Fabricação do Contratado.

2.3.5 O Contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC, quaisquer desenhos adicionais aos desenhos descritos nos itens 2.3.1 e 2.3.2, que proporcionem um melhor conhecimento do equipamento e facilitem os trabalhos de manutenção, operação e futuras reposições de peças.

2.3.6 A menos que informado em contrário no documento de descrição das Características Específicas, o esquema a ser considerado com relação a análise dos desenhos será o seguinte:

a) O Contratado deverá submeter todos os desenhos, de uma só vez, à análise, dentro de 60 (sessenta) dias a contar a data de aceitação da Autorização de Fornecimento.

b) A CELESC terá 30 (trinta) dias para analisar e devolver os desenhos à Contratada, a contar da data de recebimento dos mesmos.

c) Considerando a possibilidade dos desenhos não serem liberados ou serem liberados com restrições, os mesmos deverão ser submetidos novamente à análise, dentro de 20 (vinte) dias a contar da data da devolução dos desenhos pela CELESC, na 1ª análise.

d) A CELESC terá 20 (vinte) dias para devolver ao Contratado os desenhos analisados a contar da data de recebimento dos mesmos nesta 2ª análise.

2.3.7 Os períodos despendidos com as análises dos desenhos, conforme acima mencionados, e outros que venham a ocorrer em razão da necessidade de novos processos de análises, devem ser considerados incluídos nos prazos de fornecimento apresentados na proposta, não admitindo-se que venham causar atraso na data de entrega dos equipamentos, ficando a CELESC com o direito de recorrer nos termos do Contrato, da Autorização de Fornecimento (AF) ou destas Especificações, sobre os atrasos ocorridos.

2.3.8 O Contratado deverá submeter os desenhos para análise através de 03 (três) cópias opacas de boa qualidade, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às aprovações que vierem ser necessárias.

2.3.9 Feita a análise, será devolvida ao Contratado uma das cópias de cada desenho, com uma das indicações: "LIBERADO", "LIBERADO COM RESTRIÇÕES" e "NÃO LIBERADO". Desenhos com a indicação "NÃO LIBERADO" ou "LIBERADO COM RESTRIÇÕES", deverão ser submetidos à nova aprovação após terem sido corrigidos ou complementados.

2.3.10 Os desenhos com a indicação "LIBERADO COM RESTRIÇÕES " poderão ser usados para a fabricação desde que o Contratado leve em consideração todas as alterações indicadas nos mesmos pela CELESC e que sejam devidamente complementados com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas Especificações.

Detalhes, quando solicitados, visarão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC e poderão ser fornecidos, se necessário, em desenho separado.

2.3.11 Terminado o processo de análise dos desenhos, o Contratado deverá fornecer à CELESC, para cada um desses desenhos:

- 2 (duas) cópias em papel;
- 1 (uma) cópia reproduzível, de boa qualidade;
- 3 (três) cópias em mídia eletrônica, Padrão AUTO CAD compatível com a versão 2000.

2.3.12 Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos transformadores, a CELESC deverá ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar algum desenho, todo o processo de análise dos desenhos, conforme descrito nos itens anteriores, deve ser repetido para os desenhos alterados.

2.4 Plano de Inspeção e Testes

Juntamente com a entrega dos desenhos para a aprovação, o Contratado deverá encaminhar para avaliação e aprovação pela CELESC, o Plano de Inspeção e Testes (PIT), no qual deverão estar descritas todas as fases previstas para a fabricação do(s) transformador(es).

2.5 Direito de Operar Equipamento Insatisfatório

Se durante o período de garantia, o equipamento ou qualquer de seus componentes apresentar defeito não revelado anteriormente, ou a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC terá o direito de operá-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para correção ou substituição, em garantia. Tal ocorrência será notificada ao Contratado que deverá tomar imediatamente todas as medidas necessárias e arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição de peças (ainda que haja peças sobressalentes disponíveis), ou de unidades completas e, se necessário, o fornecimento de técnicos especializados para o reparo dos defeitos.

2.6 Manual de Instruções

2.6.1 Contratado deverá submeter para aprovação juntamente com os desenhos, 02 (duas) vias do Manual de Instruções. Cada manual deverá apresentar pelo menos os seguintes itens:

- Descrição;
- Transporte, recebimento e armazenagem;
- Instalação;
- Colocação em serviço;
- Manutenção em serviço;
- Desmontagem e montagem;
- Esquema de pintura usado.
- Todos os desenhos e fotografias citadas nos itens 2.3 e 2.8. respectivamente;
- Catálogos técnicos dos acessórios e equipamentos auxiliares;
- Relatórios e catálogos dos equipamentos e acessórios que compõe o transformador.

2.6.2 A CELESC ou seu representante poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Contratado a fornecê-las a contento.

2.6.3 O Contratado deverá fornecer 5 (cinco) vias do Manual de Instruções devidamente aprovado, incluindo cópias dos relatórios oficiais dos ensaios realizados, até a data de entrega do(s) transformador(es). Essas cópias do Manual de Instruções deverão ser enviadas ao Departamento de Engenharia e Planejamento do Sistema Elétrico / Divisão de Controle de Qualidade (DPEP/DVCQ) – Almoxarifado Central, Município de Palhoça.

2.6.4 O não atendimento a exigência do item 2.6.3 implicará **na interrupção do processo interno da CELESC para liberação do pagamento da fatura,** ficando automaticamente prorrogado o prazo de vencimento para o pagamento por tantos dias quanto forem os dias de atraso na entrega dos Manuais de Instruções.

2.7 Condições de Serviço

2.7.1 Os equipamentos abrangidos por estas Especificações, salvo indicação diferente nas Características Específicas, deverão ser adequados para operar numa altitude de até 1000 metros acima do nível do mar, em clima temperado, com temperatura ambiente variando entre -10^{o} C e 40^{o} C, com média diária de 30^{o} C e umidade até 100%. O Proponente deverá indicar, obrigatoriamente, observando as normas técnicas recomendadas, todas as variações nos valores nominais dos equipamentos, decorrente da operação dos mesmos a uma altitude de até 1300 metros acima do nível do mar.

2.7.2 Os equipamentos devem ser projetados e construídos para uso externo, devendo o Contratado providenciar o necessário para assegurar-lhes vida normal sob as condições ambientes que são propícias a formação de fungos e aceleram a corrosão.

2.8 Fotografias

O Contratado deverá incluir nas 05 (cinco) vias do Manual de Instrução, fotografias tiradas durante a construção do transformador, mostrando:

- Núcleo e enrolamentos vistos do lado primário;
- Núcleo e enrolamentos vistos do lado secundário;

- Núcleo e enrolamentos vistos do lado terciário;
- Das fixações da parte ativa do transformador;
- Transformador completo visto do lado primário;
- Transformador completo visto do lado secundário;
- Transformador completo visto do lado terciário;
- Detalhes importantes dos comutadores, comandos, etc..
- Conjunto de radiadores e ventiladores;
- Caixa terminal de baixa tensão, com portas abertas;
- Com detalhes da fixação da parte ativa.

2.9 Garantia

2.9.1 O Contratado deverá garantir que os transformadores fornecidos estarão de acordo com as características especificadas ou implícitas nestas Especificações.

2.9.2 O Contratado será responsável por quaisquer falhas ou defeitos que venham a registrar-se no período de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a repará-los ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, a suas custas.

2.9.3 O Contratado será responsável pela **substituição** do óleo mineral isolante fornecido com os transformadores nas seguintes situações:

- Quando antes do contato com o equipamento, não atender os valores especificados no Regulamento Técnico **ANP nº 4/2005 (Resolução ANP nº 25, republicada DOU 21/09/2005);**

- Quando for detectado no óleo mineral a presença de compostos potencialmente - corrosivos (por ex. DBDS);

- No caso de não atender os valores da NBR 10576 (tabela 2 – Valores de referência para início de controle de óleos isolantes em equipamentos novos) até 30 dias após o enchimento do equipamento, antes da energização*; (obs:Revisão da norma publicadao em 30/10/06)*

- Se no prazo de 2 (dois) anos, independentemente de estar em operação ou não, o valor de fator de perdas a 100°C for maior ou igual a 1,5% e a tensão interfacial menor ou igual a 35mN/m.

2.10 Peças Sobressalentes

2.10.1 Quando informado explicitamente nos documentos de descrição das Características Específicas, o Proponente considerará como parte do objeto da licitação os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte da análise econômico-financeira conforme item 2.13 destas Especificações.

2.10.2 O Contratado deverá se comprometer a fornecer, durante 10 (dez) anos, a partir da data de entrega e, dentro do prazo máximo de 02 (dois) meses a partir de emissão da encomenda, qualquer peça do transformador, cuja reposição venha a ser necessária.

2.10.3 As peças sobressalentes deverão ser idênticas às correspondentes do equipamento original. Serão submetidos à inspeção e ensaios e, deverão ser incluídas na mesma remessa dos equipamentos originais, acondicionadas em volume separado e marcados claramente "PEÇAS SOBRESSALENTES".

2.11 Unidades e Idiomas

2.11.1 Todas as informações apresentadas na proposta e posteriormente nos documentos referentes ao fornecimento contratado, deverão usar o Sistema Internacional de Unidades. Quaisquer valores indicados por conveniência em outro sistema de medidas, deverão ser expressos também no Sistema Internacional de Unidades.

2.11.2 Todas as instruções técnicas, bem como os dizeres dos desenhos definitivos e relatórios dos ensaios, emitidos pelo Contratado, serão sempre redigidos no idioma português, conforme usado no Brasil.

2.12 Treinamento

2.12.1 Quando for solicitado explicitamente nos documentos de descrição das Características Específicas, o Proponente deve apresentar em sua proposta um programa detalhado de treinamento, incluindo o cronograma previsto para o mesmo, abrangendo itens relativos a engenharia, montagem, operação e manutenção de transformadores de potência. O programa proposto deve atender aos seguintes objetivos:

- propiciar uma noção básica sobre a teoria de transformadores

- conhecer o histórico do desenvolvimento dos projetos de transformadores, dos materiais utilizados e das tecnologias de fabricação e as tendências futuras;
- conhecer a influência de parâmetros técnicos tais como impedâncias, limites de elevação de temperatura, perdas, tipos de resfriamento, etc.., no cálculo, projeto, fabricação e custos dos transformadores;
- conhecer os principais aspectos relacionados à construção de transformadores de corrente de bucha, destacando as limitações impostas pela relação entre pequenas correntes nominais x classes de exatidão;
- conhecer os processos de controle de qualidade do Contratado e os procedimentos de testes e ensaios exigidos, de forma geral, pelas empresas do setor elétrico;
- discutir o grau de liberdade dado (ou restrições impostas) pelas especificações técnicas usadas no setor elétrico, ao projetista de transformadores e avaliar a presente Especificação Técnica.

2.12.2 Os custos referentes ao treinamento deverão estar incluídos nos custos apresentados para o fornecimento. À CELESC reserva-se o direito de avaliar, sugerir alterações e aprovar o programa de treinamento tanto no seu conteúdo como na sua extensão e nas datas sugeridas para realização.

2.12.3 Para efeito de elaboração do programa de treinamento, o mesmo deve ser considerado desenvolvido em duas etapas: a primeira, para uma clientela de 10 (dez) treinandos, engenheiros e técnicos de nível médio, e realizado no Centro de Treinamento da CELESC em Florianópolis, antes da entrega dos equipamentos e, a segunda, para no máximo 4 (quatro) treinandos, a ser realizada na fabrica do Contratado, abrangendo aspectos práticos da fabricação e realização de testes e ensaios em transformadores. Esta última deve ocorrer juntamente com a realização dos ensaios de recebimento dos primeiros transformadores a serem entregues.

2.12.4 No custo apresentado para a realização do treinamento deverão estar incluídos todos os materiais didáticos e equipamentos necessários para o desenvolvimento do treinamento, e todas as despesas relativas aos responsáveis pelo treinamento. Para a realização da primeira etapa do treinamento a CELESC poderá colocar a disposição dos instrutores recursos audiovisuais básicos.

2.13 Análise Econômico-Financeira das Propostas

2.13.1 No caso do processo de licitação ser conduzido através de Pregão Eletrônico, as condições de julgamento das propostas seguirão os termos específicos estabelecidos nos documentos que compõem o Edital para aquela modalidade de licitação.

2.13.2 No caso do processo de licitação ser conduzido na forma convencional de Concorrência Pública, a análise e a comparação econômico-financeira das propostas será feita individualmente, para cada um dos itens que compuserem o objeto do Processo de Licitação e envolverá os seguintes custos referentes ao objeto da licitação:

a) custo unitário do equipamento x quantidade prevista para o item;

b) custo para realização de ensaios de Tipo e Especiais que fazem parte do objeto da licitação com as seguintes descrições e quantidades:

- Elevação de Temperatura, para 1(uma) unidade de cada item do fornecimento;

c) das peças sobressalentes, quando aplicável, conforme descrito no item 2.10.

d) das perdas a vazio e em carga, conforme formula apresentada no item 3.15 x quantidade de transformadores prevista para o item.

2.14 Atendimento ao Sistema Digital de Supervisão e Controle

A presente Especificação contempla os acréscimos relativos aos requisitos para atender ao Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) implantado na CELESC. Os mesmos estão relacionados com a medição da temperatura do óleo, a indicação da posição e o comando remoto do comutador de derivações em carga.

2.15 Extensão do Fornecimento

2.15.1 Farão parte do fornecimento:

- Os transformadores relacionados na Autorização de Fornecimento (A.F.) ou Contrato, completos com óleo e todos os seus acessórios, ensaiados e prontos para entrar em serviço;
- As peças sobressalentes de acordo com o item 2.10, se aplicável, e acessórios opcionais, conforme discriminados na A.F;
- Dois jogos de todas as ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento.

- Todos os componentes e acessórios que, embora não mencionados explicitamente nestas Especificações, sejam necessários para o perfeito funcionamento do equipamento.
- Os ensaios de Tipo ou Especiais conforme mencionados nestas Especificações, contratados e relacionados na A.F. ou Contrato;
- Acondicionamento, contratação de seguro e transporte dos equipamentos, acessórios e ferramentas citados nos sub-itens acima, até o local definido pela CELESC.
- Desenhos, manuais de instrução, fotografias e informações técnicas de acordo com os itens 2.3, 2.6 e 2.8 .
- O treinamento conforme o item 2.12, se solicitado explicitamente no Edital de Licitação e descrito na A.F ou Contrato;
- Supervisão de montagem e comissionamento caso seja contratada pela CELESC.

2.15.2 Não estão incluídos no fornecimento:

- As fundações, inclusive trilhos.
- A instalação do equipamento.
- A interligação com equipamentos não incluídos nestas Especificações.

2.16 Projeto Geral

O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra e a fabricação deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nestas Especificações. Cada projeto diferente deverá ser explanado em todos os seus aspectos na proposta. Quando for contratado o fornecimento de mais de uma unidade sob um mesmo item da encomenda, todas deverão ser elétrica e mecanicamente idênticas, possuindo o mesmo projeto e serem essencialmente iguais, com todas as suas peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deverá sempre permitir o fácil reparo e substituição das peças. Em itens diferentes, o transformador deverá ser construído, sempre que possível, de maneira a permitir intercambiabilidade e peças com unidades similares. A construção dos transformadores deve ser tal que eles possam ser transportados com segurança, e dentro dos limites de dimensões e peso estabelecido pelos órgãos governamentais, ficando isto demonstrado pela chegada dos mesmos ao seu destino, em condições de serem colocados imediatamente em operação permanente.

Celesc
Distribuição S.A.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1 Geral

A menos que informado diferentemente nos documentos de descrição das Características Especificas, os transformadores abrangidos por estas Especificações serão imersos em óleo mineral isolante, para uso externo, sistema de resfriamento ONAN/ONAF, com suas características específicas tais como tensões, potências e sistema de comutação conforme descrito no documento acima referenciado.

3.2. Definição dos Enrolamentos

3.2.1 Para evitar dúvidas, esclarece-se com base nas definições da Norma NBR 5356/93:

a) sempre que mencionado "Enrolamento Terciário", deverá ser entendido como aquele destinado a estabilização, a redução da influência de harmônicos e a circulação da seqüência zero.

b) se for necessário que o transformador atenda simultaneamente a dois barramentos com tensões diferentes, será dito que o mesmo possuirá 2 (dois) "Enrolamentos Secundários", os quais serão denominados de "Média Tensão" (X) e "Baixa Tensão" (Y), de acordo com suas tensões nominais.

c) nos casos em que for informado explicitamente no documento de Descrição das Características Específicas que o transformador será utilizado como "Elevador de Tensão", será dito que o mesmo possui 1 (um) "Enrolamento Primário" denominado de "Baixa Tensão" (X) e 1 (um) "Enrolamento Secundário" denominado "Alta Tensão" (H).

3.2.2 Quando um transformador possuir dois enrolamentos secundários será indicado no documento de Descrição das Características Especificas as potências a serem atendidas por cada enrolamento. Entende-se também que o mesmo terá condições de atender tanto a operação simultânea dos mesmos, com somatório das potências compatível com a potência nominal especificada para o enrolamento primário, como a operação com um único enrolamento secundário com a potência nominal especificada.

3.3 Potência

3.3.1 O transformador deverá ser capaz de fornecer, em regime permanente, sob tensão secundária nominal e freqüência nominal, as potências especificadas no documento de descrição das Características Específicas sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura definidos no item 3.4.

3.3.2 Quando especificado no documento das Características Específicas que o transformador deverá ser fornecido com enrolamento terciário, o mesmo será conectado em triângulo com dois terminais externos. Em função da finalidade, sua potência será definida pelo Proponente, devendo levar em conta os limites de elevação de temperatura especificados e os esforços devido a curtos-circuitos.

3.3.3 Potência Insuficiente

Caso o transformador não atinja a potência nominal sem exceder aos limites de elevação de temperatura do item 3.3.1, o mesmo será rejeitado pela CELESC.

3.4 Limites de Elevação de Temperatura

Com a tensão secundária especificada e um fator de potência igual ou superior a 0,80 o transformador deverá ser capaz de fornecer satisfatoriamente as potências nominais contínuas especificadas no documento de descrição das Características Específicas e nestas Especificações sem que, para um ar ambiente de até 40^{o}C, haja uma elevação maior que 55^{o}C na temperatura média de enrolamento, e um aumento maior que 65^{o}C na temperatura do ponto mais quente do enrolamento.

3.5 Sobrecarga

O transformador deverá ser projetado para suportar sobrecargas diárias e sobrecarga de pouca duração, de conformidade com a Norma NBR 5416.

3.6 Tolerâncias nas Tensões Nominais do Transformador

As tensões nominais especificadas serão para o transformador em vazio. Aplicando-se, nestas condições a tensão nominal em um determinado enrolamento, as tensões obtidas nos demais enrolamentos deverão ficar compreendidas dentro de 0,5% para mais ou para menos das respectivas tensões especificadas.

3.7 Regulação

A regulação garantida pelo Proponente deverá ser dada no Anexo I, Roteiro de Proposta, para uma temperatura de 75^{o} C e fatores de potência 1,0 e 0,8, devendo esta regulação ter uma tolerância máxima, em relação aos valores declarados, de ±7.5% para transformadores de dois enrolamentos, e de ±10% para transformadores de três enrolamentos, auto-transformadores e transformadores em zigue-zague.

3.8 Impedâncias

3.8.1 A menos que seja informado diferentemente no documento de descrição das Características Específicas, deverão ser considerados os valores de impedâncias $Z_{HX,}$ referido a 75ºC, do quadro abaixo, na potência máxima (ONAF), que é a potência nominal com todos os estágios de resfriamento, e as tensões nas derivações central, medidas com freqüência nominal:

Transformador	**Impedância**
138 / 69 / 13,8 kV	10,6 %
138 / 34,5 / 4,16 kV	17,5 %
138 / 24,15 / 4.16 kV 138 / 13,8 / 4,16 kV	15,7 %
69/34,5 kV	16 %
69 / 24 kV 69 / 13,8 kV	16 %
33 / 23,1 kV 33 / 13,8 kV	10,3 %

3.8.2 O Proponente deverá informar no Anexo I os valores garantidos de Z_{HX}, para todos os transformadores, e os valores estimados de calculo das impedâncias Z_{HY} e Z_{XY} para transformadores com enrolamento terciário. No caso da necessidade de impedâncias diferentes das registradas na tabela acima, a CELESC informará os valores de $Z_{HX,}$ no documento de descrição das Características Específicas. As tolerâncias para mais ou menos dos valores estabelecidos são:

- Transformadores com dois enrolamentos 7,5%
- Transformadores com três enrolamentos 10%
- Auto-transformadores e transformadores zigue-zague 10%.

3.8.3 O valor da impedância de seqüência zero deve ser, no mínimo, 80% do valor da impedância de seqüência positiva. Para os transformadores onde isso não ocorra, deverão ser previstos reatores para elevar o valor da impedância de seqüência zero pelo menos até esse valor mínimo. Os reatores devem ter características elétricas e mecânicas adequadas e, de preferência, serem localizados dentro do tanque do transformador. O preço do transformador deve incluir o fornecimento desses reatores.

3.8.4 O Proponente indicará no Anexo I, as impedâncias para as tensões máxima, média e mínima da faixa de variação do comutador.

3.8.5 Independentemente de, e não excluindo, quaisquer outras informações que são apresentadas tradicionalmente nos relatórios dos ensaios, o Contratado deverá incluir nos mesmos, um item específico para apresentar os valores das impedâncias de seqüências positiva e zero, referentes a todos os enrolamentos, para cada um dos transformadores objetos do fornecimento. Para tanto, está apresentado no Anexo VI - Valores de Impedância, um modelo de referência para o que deve ser fornecido.

3.9 Requisitos Dielétricos

3.9.1 Os transformadores deverão possuir requisitos dielétricos compatíveis com as classes de tensões especificadas para cada um dos enrolamentos, conforme documento de descrição das Características Específicas e obedecendo ao estabelecido na Norma NBR 5356/93, com isolamento pleno conforme quadro resumido a seguir:

Níveis de Isolamento	145 kV	72,5 kV	38 kV	25,2 kV	15 kV
Tensão suportável nominal de Impulso Atmosférico:					
- Pleno (kV crista)	650	350	200	150	110
- Cortado (kV crista)	715	385	220	165	121

3.9.2 Caso não seja especificado no documento de descrição das Características Específicas, o isolamento mínimo do neutro dos enrolamentos dos transformadores trifásicos ligados em estrela, devera ser de 15 kV e deve resistir, sem deterioração, ao ensaio de impulso, onda plena de 110 kV.

3.10 Intercambiabilidade

Os transformadores pertencentes a um mesmo item do fornecimento deverão ser perfeitamente intercambiáveis tanto do ponto de vista elétrico como físico.

3.11 Operação em Paralelo

3.11.1 Quando um ou mais transformadores previstos no fornecimento forem operar em paralelo com uma ou mais unidades já em operação, esse fato será mencionado no documento de descrição das Características Específicas e serão informadas as características desses transformadores existentes.

3.11.2 Transformadores adquiridos sob um mesmo item da Autorização de Fornecimento devem poder operar em paralelo.

3.12 Requisitos de Curto-Circuito

Os transformadores deverão ser projetados e construídos para suportarem, sem quaisquer danos, os efeitos térmicos e dinâmicos de curtos-circuitos nas condições especificadas no item 5.9 da Norma NBR 5356/93.

3.13 Polaridade e Deslocamento Angular

3.13.1 A polaridade dos transformadores abrangidos por estas Especificações, deve ser subtrativa.

3.13.2 A menos que especificado de forma diferente no documento de descrição das Características Específicas, o deslocamento angular entre o enrolamento primário e o(s) enrolamento(s) secundário(s) será de (30 ^{o} = 1 hora) ou de (0 ^{o} = zero hora), como descrito abaixo:

Transformador	Ligação dos Enrolamentos	Designação da Ligação
138/69/13,8 kV 138/34,5/4,16 kV 138/24,15/4,16 kV 138/13,8/4,16 kV	Primário: Estrela aterrada Secundário: Estrela aterrada Terciário: Delta	YN, yn0, d1
69/34,5 kV 69/24 kV 69/13,8 kV 33/23,1 kV 33/13,8 kV	Primário: Delta Secundário: Estrela aterrada	D yn1

3.14 Óleo Isolante

Os transformadores deverão ser fornecidos com a quantidade de óleo isolante necessária, mais **uma** reserva de 10%. O óleo deverá ser novo e apresentar características básicas que atendam ao citado no item 2.9.3 destas Especificações. Deverá ser mineral puro, tipo A (naftênico) ou

tipo B (parafínico). O óleo deverá ser fornecido embalado em tambores novos de 200 litros, lacrados pelo seu próprio fabricante. Os tambores permanecerão de propriedade da CELESC.

3.15 Perdas

3.15.1 Quando o processo de licitação para a aquisição de transformadores de potência for conduzido através de Pregão Eletrônico, não serão aceitas propostas para o fornecimento de equipamentos que apresentem perdas totais superiores a:

- 0,5% (meio por cento) da potência nominal ONAN, para transformadores com potência nominal igual ou superior a 20 MVA – ONAN, nos tap's correspondentes às tensões nominais estabelecida nas especificações.

- 0,65% da potência nominal ONAN, para transformadores com potência nominal inferior a 20 MVA – ONAN, nos tap's correspondentes às tensões nominais estabelecida nas especificações.

Neste caso não se aplica o sub-item 3.15.2.

3.15.2 Para fins de julgamento das propostas e comparação com os resultados dos ensaios, o Proponente deverá apresentar no Anexo I - Roteiro da Proposta, para cada item do fornecimento, os valores garantidos para as perdas a vazio, em curto-circuito e nos equipamento do sistema de resfriamento, de forma a atender aos requisitos da expressão abaixo para determinação do custo capitalizado dessas perdas.

CP = TC (2190 x PFe + 1690 x PT)

onde:

CP - custo das perdas, em Reais

TC - taxa de cambio na data de abertura das propostas, R$/US$

PFe - perdas no ferro (kW)

PT - perdas totais, incluindo o consumo dos equipamentos do sistema de resfriamento (kW)

3.15.3 Caso os valores das perdas totais garantidas sejam ultrapassados pelos valores obtidos nos ensaios, desconsiderando-se aqui quaisquer tolerâncias previstas, o Contratado pagará a título de compensação, um valor percentual, relativo ao custo unitário do transformador, equivalente ao dobro do percentual (%) das perdas acima das garantidas obtido na realização dos ensaios.. Essa compensação se dará até um limite de 12% do valor contratual.

3.15.4 Caso os valores das perdas a vazio garantidas sejam ultrapassados pelos valores obtidos nos ensaios, desconsiderando-se aqui quaisquer tolerâncias previstas, o Contratado pagará a

título de compensação, um valor percentual, relativo ao custo unitário do transformador, equivalente ao dobro do percentual (%) das perdas acima das garantidas obtido na realização dos ensaios.. Essa compensação se dará até um limite de 20% do valor contratual.

3.15.5 Para efeitos de análise**,** as tolerâncias entre os valores garantidos e os obtidos nos ensaios das perdas em vazio e totais, para quaisquer condições de percentuais de tensão e/ou corrente garantidos no Anexo I – Roteiro das propostas, ficam limitadas àqueles mencionados na tabela 21 do item 5.19 da Norma NBR 5356/93.

Se esses valores forem excedidos, o Contratado deverá corrigir a causa das perdas excessivas ou, caso não o consiga, o transformador será rejeitado pela CELESC.

Não haverá bonificação por perdas abaixo das garantidas.

3.16 Corrente de Excitação

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível, compatível com um projeto técnico e economicamente adequado. O Proponente deve informar os valores garantidos das correntes de excitação no Anexo I - Roteiro de Proposta e apresentar informações sobre o tipo, fabricante e características da chapa usada no núcleo.

Para efeitos de análise**,** as tolerâncias entre os valores garantidos e os obtidos nos ensaios, para qualquer condição de percentual de tensão e corrente garantidos no Anexo I – Roteiro das propostas, ficam limitadas àqueles mencionados na tabela 21 do item 5.19 da Norma NBR 5356/93

3.17 Níveis de Ruído

A menos que especificado em contrário no documento de descrição das Características Específicas, os transformadores deverão observar os valores de níveis de ruído previstos nas tabelas da Norma NBR-5356/1993.

Celesc
Distribuição S.A.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Além das características que passam a serem descritas nesta seção das Especificações Técnicas, a Proponente / Contratada deverá observar que as dimensões e o peso da maior peça do equipamento a ser transportada deverão estar dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos governamentais, federais, estaduais e municipais, responsáveis pelo tráfego nas rodovias e também serem compatíveis com a carreta (prancha) existente na Celesc, conforme o desenho nº SE 032/94 da RANDON, incluído no Anexo III.

4.1 Enrolamentos

4.1.1 Os enrolamentos dos transformadores deverão ser de cobre eletrolítico, projetados e construídos para resistir, sem sofrerem danos, aos efeitos causados por sobrecargas e curtos-circuitos. O material isolante de base celulósica deve ser no mínimo da classe de 105º C.

4.1.2 Ligações removíveis deverão ser prateadas e aparafusadas com estojos ou parafusos e porcas positivamente travados e não magnéticos. As ligações soldadas devem ser executadas com solda de prata.

4.1.3 As emendas deverão ser ligadas com solda forte (de prata) por compressão mecânica e os condutores martelados e lixados até que a emenda tenha a mesma seção que o condutor trefilado, inclusive o arredondamento das arestas.

4.2 Núcleo

O núcleo deverá ser construído de chapas de aço-silício de granulação orientada, laminadas a frio, de reduzidas perdas e alta permeabilidade. Deverão ser previstos meios mecânicos que impeçam o afrouxamento das lâminas provocado pelas vibrações. O núcleo deverá ser dotado de olhais ou outros dispositivos adequados ao içamento do conjunto núcleo-bobinas. Para fins de aterramento, o núcleo, vigas e grampos deverão ser ligados eletricamente ao tanque do transformador, em um único ponto.

Parte ativa: todas as vezes que houver secagem com adição de calor, a parte ativa deverá ser reapertada

4.3 Tanque

4.3.1 O tanque, inclusive a tampa, deverá ser de uma liga de aço-carbono. Todas as emendas, juntas e costuras deverão ser cuidadosamente soldadas a fim de tornar o tanque absolutamente estanque ao óleo durante toda a vida do transformador. O Contratado deve aplicar processos de avaliação da qualidade durante a fabricação do tanque de forma a assegurar o sucesso na realização do ensaio de estanqueidade.

4.3.2 O tanque do transformador deverá ser projetado e construído para suportar o pleno vácuo interno não devendo apresentar deformações permanentes quando submetido ao vácuo com 0,5 mmHg ou equivalente em outra unidade de medida.

4.3.3 A tampa do transformador será fixada seguramente no tanque por meio de parafusos, e montada com guarnições apropriadas para a vedação do óleo. A tampa deverá ter uma abertura de acesso de tamanho adequado para passagem de um homem (manhole). Na falta de espaço para a mesma, a tampa deverá ter uma abertura de inspeção (handhole). A dimensão mínima do "manhole" deverá ser de 45 cm de diâmetro ou 30 x 40 cm. O "handhole" deverá ser preferencialmente circular com um diâmetro de 22 cm. Essas aberturas deverão permitir um rápido acesso ao painel de ligações e aos terminais (leads) sem afetar as buchas. O tanque deverá possuir uma abertura lateral (manhole) próximo ao comutador. A tampa do transformador deverá ser provida de olhais para levantamento.

4.3.4 Todas as aberturas do transformador deverão ter ressaltos para evitar o acúmulo de água do lado externo das guarnições.

4.3.5 A menos que mencionado em contrário no documento de descrição das Características Específicas, o transformador deverá ser fornecido com rodas, adequadas para movimentação nas duas direções ortogonais, capazes de suportar o peso do transformador completamente montado, incluindo o óleo. As rodas deverão ser do tipo com flange largo com bitola de 1.435 mm entre o boleto dos trilhos, conforme o desenho nº 11709 anexo.

4.3.6 O transformador deverá ser fornecido com 04 (quatro) apoios adequadamente localizados a um mínimo de 25 cm do chão, para possibilitar o seu levantamento por meio de macaco hidráulico. O tanque deverá ser provido de ganchos para possibilitar o levantamento e deslocamento do transformador completo (inclusive o óleo) como um todo. Como esses ganchos servirão para a amarração do transformador na carreta, o projeto deverá avaliar os inconvenientes e as necessidades de remoção ou para propiciar proteção adequada para acessórios que possam ter suas localizações previstas nos trajetos a serem ocupados pelos cabos de amarração.

4.3.7 Válvulas

4.3.7.1 Generalidades

Deverão ser fornecidas no mínimo, as válvulas abaixo descritas, além daquelas relacionadas como acessórios do conservador.

Não serão aceitas válvulas rosqueadas ou soldadas diretamente no tanque, na tampa ou no conservador.

Não serão aceitas válvulas do tipo gaveta, globo ou agulha.

4.3.7.2 Especificações das válvulas

a) Válvulas esféricas

Deverão ser construídas em bronze, conforme Norma NEMA-B-62, em aço inoxidável conforme norma AISI 316 ou em latão, conforme Norma ASTM-B-124, devendo ser flangeadas e furadas conforme Norma DIN 2501-PN-10, sendo fixadas através de 4 (quatro) parafusos passantes.

A vedação deverá ser de teflon-viton, devendo as mesmas resistirem a uma pressão de ensaio de 0,11 MPa sem perdas de óleo, estando o mesmo a uma temperatura de 105°C.

b) Válvulas defletoras

O corpo da válvula deverá ser construído em bronze, latão ou aço forjado, devendo, neste último caso, possuir um revestimento eletrolítico de zinco e cromatização.

O manípulo deverá possuir um mostrador indicando se a válvula encontra-se aberta ou fechada. Deve também possuir um dispositivo para bloqueio da válvula em ambas as posições.

A fixação das válvulas deverá permitir o desacoplamento dos radiadores, tubulações, relés de gás, etc., sem ser necessária a remoção da mesma e/ou abaixamento do óleo dos transformadores.

4.3.7.3 Aplicação das válvulas esféricas

a) Para conexão do filtro-prensa na máquina para tratamento de óleo

Deverão ser fornecidas 2 (duas) válvulas, sendo 1 (uma) na parte superior e outra na parte inferior do tanque, colocadas em posições diagonalmente opostas. A bitola deverá ser 38,1

mm (1 1/2"). Deverá ser fixado nestas válvulas um flange que servirá para adaptar os engates rápidos dos equipamentos de tratamento de óleo assim como os dispositivos para retirada de amostra de óleo. Os flanges deverão obedecer as seguintes especificações:

- Flange para válvula

Material - Aço CG 42

Dimensões - As dimensões deverão respeitar as especificações da Norma DIN 2501-PN-10, devendo possuir no meio do mesmo, um furo roscado internamente com 1 1/2", rôsca cilíndrica BSP, com 11 fios por polegada.

- Bujão especial (Adaptador para engate rápido)

Material - Latão

Dimensões - Deverá ter a cabeça sextavada e rosca externa de 1 1/2", rosca cilíndrica BSP, com 11 fios por polegada. No meio do bujão deverá haver um furo roscado internamente de 1/2" NPT (gás).

- Bujão cego (Adaptador para o dispositivo para amostragem do óleo).

Material - Latão

Dimensões - Deverá ter a cabeça sextavada e rosca externa de 1/2" NPT (gás).

b) Para amostragem de óleo e coleta de gás do relé Buchholz

Deverá ser prevista uma tubulação saindo da parte superior do relé Buchholz, devendo a mesma descer pela parte lateral do tanque e terminando a 1,60 m da base do mesmo.

Idem para a coleta de gás, pela parte superior do relé Buchholz, até o recolhedor de gás e válvula de sangria , com visor graduado.

c) Para circulação de óleo nos comutadores de derivação em carga (CDC)

As conexões do tubo de sucção e entrada de óleo existentes no cabeçote do CDC, deverão ser prolongadas com um tubo de (1") até a lateral do tanque do transformador.

Na extremidade inferior do tubo, a aproximadamente 1,60 m da base deverão ser previstas 2 (duas) válvulas esféricas flangeadas de (1/2") com respectivo flange com bujão, sendo este, construído conforme as especificações da Norma DIN 2501-PN-6, e indicações de entrada e saída.

4.3.7.4 Aplicação de válvulas defletoras

a) Para radiadores, aerotermos e motobombas

Deverão ser previstas válvulas em todos os coletores dos radiadores ou aerotermos e em todas as motobombas. Estas válvulas deverão estar montadas de tal forma que permita a

desmontagem dos equipamentos, sem a remoção do óleo do transformador e devem possuir sistema de travamento nas posições aberta e fechada. As válvulas deverão ser do tipo com defletor, de modo a permitir a vazão total através da tubulação.

b) Para relé Buchholz

Na tubulação de conexão entre o conservador de óleo e o tanque, deverão ser previstas 2 (duas) válvulas do tipo esféricas, sendo uma a montante e outra a jusante do relé Buchholz.

A instalação das válvulas deverá ser feita de tal modo que permita a remoção do relé sem que haja necessidade de desmontagem das mesmas, nem a retirada do óleo da tubulação.

c) Para o relé de sobrepressão do Comutador de Derivação em Carga (CDC)

Deverão ser previstas 2 (duas) válvulas esféricas sendo uma a montante e outra a jusante do relé de sobrepressão do comutador.

A instalação das válvulas deverá permitir a remoção do relé sem que haja necessidade de desmontagem das mesmas ou da tubulação.

4.3.8 Todos os parafusos, porcas e arruelas externos deverão ser de aço galvanizado a fogo.

4.3.9 Nos canecos de fixação das buchas deverão ser marcados os terminais dos enrolamentos, H1, H2, etc.. de forma a facilitar a montagem e evitar enganos.

4.4 Buchas

4.4.1 Os terminais de todos os enrolamentos, incluindo os terciários e o terminal neutro, deverão ser trazidos para fora do tanque por meio de buchas. As buchas de mesma classe de tensão deverão ser idênticas e intercambiáveis entre si.

4.4.2 As buchas deverão obedecer às exigências contidas nas normas técnicas mencionadas. As partes condutoras deverão ser de cobre de alta condutividade e de seção adequada às correntes para as quais foram projetadas, incluindo sobrecargas previstas em normas, sem exceder os limites de elevação de temperatura estipulados pelas normas.

4.4.3 As buchas deverão ser absolutamente estanques ao óleo, impermeáveis à umidade e inalteráveis pela temperatura ambiente.

4.4.4 As buchas de 138 kV, 69 kV e 34,5 kV deverão ser do tipo condensivo e as demais do tipo porcelana sólida. Todas as buchas condensivas serão providas de uma derivação para o teste de Fator de Potência e deverão possuir ainda, indicadores de nível de óleo visíveis no chão. As buchas serão na cor castanho vidrado. Todas as ferragens e parafusos de fixação deverão ser de aço galvanizado a fogo.

4.5 Conectores Terminais

As buchas do transformador deverão ser fornecidas com conectores terminais do tipo barra chata com quantidade de furos compatível com a capacidade nominal de corrente, conforme a norma NEMA. Os conectores deverão ser de liga de material de alta condutividade e deverão ser estanhados, permitindo a ligação de conectores de cobre ou alumínio com parafusos de aço galvanizado, bronze ou alumínio.

No caso das buchas de baixa tensão (e média tensão, se aplicável, dependendo da corrente nominal), deverá ser prevista a instalação de conector barra chata para 02 (dois) cabos 477 MCM, e analisada a distância entre as buchas para esta situação.

4.6 Terminais de Terra

Os transformadores deverão ser equipados com terminais para aterramento de acordo com a norma NBR 5356. Se a ordem de compra especificar transformadores com suportes para a fixação de pára-raios tipo estação, junto a esses suportes deverá existir um terminal de terra fixado ao tanque do transformador. Esses terminais serão equipados com conectores de pressão, adequados para cabos na faixa de 50 a 120 mm^2, a fim de possibilitar a ligação dos pára-raios à malha de terra da subestação.

4.7 Marcação dos Enrolamentos e dos Terminais

Os enrolamentos, os terminais e respectivas ligações deverão ser inequivocamente identificados por meio de marcações constituídas por letras e números, os quais serão fielmente reproduzidos no diagrama de ligações do transformador. Os terminais dos diversos enrolamentos deverão ser marcados com as letras H, X e Y. A letra H , reservada ao enrolamento de maior tensão, a ordem das demais letras deve ser baseada na tensão de cada enrolamento. Tais letras são acompanhadas por números 0, 1, 2, 3 para indicar o terminal neutro e as fases, respectivamente.

4.8 Emendas e Conexões

Todos os cabos terminais (lides), que não forem levados diretamente aos terminais das buchas ou do comutador de derivação, deverão ser levados a blocos terminais de material isolante, rigidamente fixados no interior do tanque. Todas as ligações internas permanentes deverão ser feitas com solda forte ou por compressão mecânica. Não serão admitidas ligações com solda fraca. Todos os blocos terminais deverão ter as partes vivas submersas no óleo, e localizadas de maneira a permitir que qualquer religação possa ser feita através de janela de inspeção, com remoção de uma quantidade mínima de óleo. Deverá haver um mínimo de peças destacáveis, a fim de eliminar o risco representado por peças que venham a se soltar e se alojar nos enrolamentos. Todas as ligações deverão ter arruelas de retenção ou outro meio adequado para impedir que se soltem.

4.9 Esquema de Pintura

Para a pintura do transformador deverá ser observado o esquema de pintura apresentado no Anexo IV destas Especificações.

4.10 Resfriamento dos Transformadores

4.10.1 O resfriamento natural do óleo deverá ser feito com radiadores tipo removível, lateralmente montados no transformador e a ele ligados por meio de flanges e providos de olhais para içamento. Cada radiador deverá ser provido de bujões inferiores e superiores para esvaziamento do óleo. Entre as tomadas de óleo do tanque e os flanges de montagem dos radiadores, deverão ser interpostas válvulas de vedação do óleo, com duas posições (aberta e fechada), que permitirão remoção dos radiadores sem necessidade de retirar o óleo do tanque ou reduzir seu nível. Cada válvula deverá ter um indicador de posição (aberta e fechada) bem visível. Todas as válvulas deverão suportar a pressão do óleo com o tanque cheio, sem vazamento.

4.10.2 Para a ventilação forçada, serão utilizados ventiladores e defletores para aumentar o efeito do resfriamento.

4.10.3 O controle automático da ventilação forçada será operado pelo Monitor de Temperatura.

4.10.4 O sistema de resfriamento deverá ser projetado com reserva de capacidade suficiente para permitir que um de seus radiadores e ventiladores, em qualquer dos bancos, possa ser retirado de serviço e ainda assim permita a operação do transformador na sua potência nominal, sem exceder os aumentos permissíveis de temperatura. Deverá ser fornecido um sistema de controle automático, manual / local e alarme, incluindo todos os acessórios, aqui mencionados, ou não. A instalação dos ventiladores deverá ser feita de tal modo que cada ventilador possa ser removido ou substituído, permanecendo o transformador em serviço. O sistema de controle deverá incluir os seguintes componentes:

- Chave de partida e dispositivo de proteção contra curto circuito e sobrecarga, com um contato para sinalização remota.
- Proteção contra sub-tensão, com contato NF para alarme remoto.
- Chave Automática/Manual/Desligado.

  Posição Automático: operação dos ventiladores pela imagem térmica.

  Posição Manual: operação dos ventiladores somente por comando local. Deve ser fornecido um contato livre, fechado na posição manual e desligado.
- Todos os motores deverão ser protegidos individualmente por minidisjuntores com capacidade adequada.

4.11 Conservador de Óleo

4.11.1 O transformador deverá ser fornecido com um conservador de óleo com bolsa ou membrana de neoprene, montado adequadamente no seu interior, de modo a impedir o acúmulo de gases ou condensação de umidade interna no tanque e possibilitar a expansão e contração do óleo. O conservador deverá ser de construção robusta e com volume suficiente para permitir uma variação na temperatura do óleo de até 100^{o}C.

4.11.2 O conservador deverá ser equipado com os seguintes acessórios:

- Dois poços coletores, localizados em baixo do conservador nas duas extremidades e equipados com registros de drenagem. Se na parte inferior do conservador for dada uma ligeira inclinação em direção do poço, um só será suficiente.

- Respirador à prova de tempo com proteção por tela de metal não corrosível. Os respiradores receberão enchimento em "sílica-gel", cor azul, com granulometria entre 3 e 5 mm e deverão ser providos com selo de óleo.

- Flange em um dos lados, a fim de permitir limpeza interna.

- Bujão de 2" instalados na parte superior, para enchimento sem pressão.

- O conservador deverá ser selado através de bolsa ou membrana de neoprene evitando desta forma, contato do óleo com o ar ambiente.

Todas as válvulas deverão obedecer ao especificado no item 4.3.7

4.11.3 A ligação tubular entre o transformador e o conservador deve ser disposta de forma a impedir a penetração, no tanque principal da água e dos sedimentos acumulados na parte inferior do conservador**.** Deverá incluir duas válvulas defletoras e flanges entre as válvulas e o tubo do transformador e permitir a retirada do relé Buchholz ou execução de serviços de manutenção sem remover o óleo do conservador e do transformador. O arranjo deve permitir a remoção dos mesmos.

4.12 Indicador de Nível de Óleo

Os transformadores deverão ser fornecidos com indicador de nível de óleo do tipo magnético, com contatos de alarme para nível baixo e nível alto, sendo marcado na face do indicador o nível relativo a 25^{o} C, montado sobre o conservador de óleo. O indicador deve ser colocado em posição tal que seja visível do solo.

4.13 Supervisão Térmica

4.13.1 A supervisão térmica dos transformadores, envolvendo a medição e a indicação das temperaturas do óleo e do enrolamento, o comando da ventilação forçada a partir de valor pré-ajustado para a temperatura do enrolamento e o acionamento de alarmes, deverá ser feita por um Monitor de Temperatura digital instalado na porta do armário de controle do transformador. O monitor de temperatura deverá ser instalado de forma tal que a leitura possa ser feita com facilidade e precisão pelo operador de pé sobre o solo.

4.13.2 O monitor de temperatura deverá ser próprio para montagem em porta de painel, para tensão de operação 100 a 240 Vac e consumo máximo de 10 W. Deverá dispor de leds indicativos de “ligado”, “alarme”, “trip”, “erro” e de no mínimo de 4 contatos de saída configuráveis, além dos contatos para indicação de “ligado”, “alarme”, “trip”, “erro”. Deverá dispor de display monocromático de no mínimo 128 x 64 dot e de teclado de navegação com possibilidade para leitura da temperatura do enrolamento (1 a 3 enrolamentos), nível do óleo do CDC e do conservador de óleo do transformador, controle da atuação dos moto-ventiladores de acordo com a carga, armazenamento dos dados (histórico). Deverá possuir função de cálculo da vida útil remanescente no display. Deverá possibilitar o monitoramento

remoto e parametrização via sistema SCADA ou local via PC portátil, por meio de portas de comunicação RS 485 e RS 232.

4.13.3 As entradas de medição do monitor de temperatura deverão estar conectadas a sensores de temperatura do óleo (tipo Pt 100 a 3 fios) e a transformador de corrente específico para essa função instalado na fase central de cada enrolamento secundário que houver.

4.13.4 Para permitir a integração do monitor de temperatura ao Sistema de Supervisão e Controle da subestação, o mesmo deverá disponibilizar sinais de 4 a 20 mA correspondentes a uma faixa de medição de temperatura de 0°C a 150° C.

4.13.5 Deverá acompanhar o monitor de temperatura, um módulo adicional completo (sensores, transdutores e indicadores mecânicos) que permita a leitura e transmissão de níveis de óleo no conservador de óleo do transformador e no CDC.

4.14 Relé Buchholz

Os transformadores deverão ser equipados com relés de fluxo de óleo e detectores de gás tipo "Buchholz". Esses dispositivos deverão possuir dois contatos independentes, do tipo anti-sismo, um para alarme e outro para desligamento e possuírem dispositivo de teste.

4.15 Dispositivo para Alívio de Pressão

Será dada preferência ao tipo válvula de alívio de pressão, provida de sinalizador colorido rearmável indicando mecanicamente a atuação do dispositivo. Este sinalizador deve ser claramente visível a grande distância. O dispositivo deve ser também provido de uma chave selada e a prova de tempo, montada na tampa, com dois contatos independentes. Tanto o sinalizador mecânico quanto a chave devem ser rearmados manualmente. Caso o transformador seja fornecido com um dispositivo de segurança, tipo diafragma, adequado para operar nos valores máximos admissíveis de sobrepressão, com a eventual descarga do líquido isolante, o mesmo deverá ser voltado para fora do transformador, lateralmente, a fim de evitar a queda do óleo expulso sobre o transformador. O diafragma poderá ser de vidro ou lâmina metálica (alumínio ou cobre), não sendo aceito baquelite ou mica. Sob o diafragma haverá uma tela ou defletor para impedir a penetração de partículas de vidro nos enrolamentos. O tubo de explosão deve possuir indicador de nível de óleo com contatos para a sinalização, localizado acima do diagrama, de modo a ser dada uma indicação, quando ocorrer ruptura do diafragma.

Celesc
Distribuição S.A.

4.16 Alarme no Desligamento

Os desligamentos provocados pelo dispositivos descritos nos itens 4.14 e 4.15 devem ser acompanhados por um alarme dado através de um contato específico. Assim sendo, quando não houver condições de instalação deste contato no dispositivo, o sinal de desligamento deverá ser levado a um relé auxiliar, multiplicador de contatos, instalado no armário de controle do transformador.

4.17 Transformadores de Corrente para Proteção , Imagem Térmica e Relé 90

4.17.1 Todos os transformadores de potência deverão ser equipados com transformadores de corrente para uso da CELESC nos serviços de proteção, imagem térmica e relé 90 do CDC, de acordo com as quantidades relacionadas na tabela do item 4.17.2. Os transformadores serão do tipo bucha, com as relações de transformação conforme tabela abaixo, a menos que sejam definidas outras no documento de descrição das Características Específicas, e com classes de exatidão 10B100, 3C25 e 1,2C25, respectivamente, garantidas para a menor relação e com fator térmico de 1,2 no mínimo, a exceção dos transformadores de corrente de neutro.

TC'S para Proteção

Tensão Nominal	**Potências Nominais ONAF [MVA]**		
[kV]	**66,67**	**40,0**	**33,33**
138	300/400/500-5 A	200/300/400-5 A	200/300/400-5 A
69	600/800/1000-5 A	400/600/800-5 A	400/600/800-5 A
34,5/33	1200/1600/2000-5 A	800/1000/1200-5 A	600/800/1000-5 A
23,1/24/24,15	1600/2000/2400-5 A	1200/1400/1600-5 A	1000/1200/1400-5 A
13,8	2800/3200/3600-5 A	1600/2000/2400-5 A	1400/1600/1800-5 A
Neutros	400/600/800-5 A		

TC's para Proteção

Tensão Nominal [kV]	Potências Nominais ONAF [MVA]		
	26,67	**20**	**16,67**
138	200/300/400-5 A	100/200/300-5 A	100/200/300-5 A
69	300/400/500-5 A	200/300/400-5 A	200/300/400-5 A
33/34,5	600/800/1000-5 A	400/500/600-5 A	300/400/500-5 A
23,1/24/24,15	800/1000/1200-5 A	600/800/1000-5 A	600/800/1000-5 A
13,8	1200/1600/2000-5 A	800/1000/1200-5 A	800/1000/1200-5 A
Neutros	400/600/800-5 A		

TC's para Proteção

Tensão Nominal [kV]	Potências Nominais ONAF [MVA]	
	12,5	**9,375**
33/34,5	200/300/400-5 A	200/300/400-5 A
23,1/24/24,15	300/400/500-5 A	300/400/500-5 A
13,8	500/600/700-5 A	400/500/600-5 A
Neutros	400/500/600-5 A	

TC's para Imagem Térmica e Relé 90 do CDC

Tensão Nominal [kV]	Potências Nominais ONAF [MVA]			
	66,67	**40,0**	**33,33**	**26,67**
138	300-5 A	200-5 A	150-5 A	125-5 A
69	600-5 A	400-5 A	300-5 A	250-5 A
33/34,5	1200-5 A	800-5 A	600-5 A	500-5 A
23,1/24/24,15	1800-5 A	1200-5 A	900-5 A	750-5 A
13,8	3000-5 A	2000-5 A	1500-5 A	1250-5 A

TC's para Imagem Térmica e Relé 90 do CDC

Tensão Nominal [kV]	Potências Nominais ONAF [MVA]			
	20,0	**16,67**	**12,5**	**9,375**
138	100-5 A	75-5 A	-	-
69	200-5 A	150-5 A	-	-
33/34,5	400-5 A	300-5 A	250-5 A	175-5 A
23,1/24/24,15	600-5 A	450-5 A	350-5 A	250-5 A
13,8	1000-5 A	750-5 A	550-5 A	400-5 A

Quando for informado explicitamente no documento de Descrição das Características Específicas que o transformador será utilizado como "Elevador de Tensão" o TC para o relé 90 do CDC deverá ser instalado na bucha "H1"

4.17.2 A menos que informado diferentemente no documento de descrição das Características Específicas, as quantidades de transformadores de corrente a serem fornecidos por bucha, para uso nos sistemas de medição e proteção da CELESC, serão as seguintes:

Enrolamento / Terminal	Tensão	Serviço	Qtde	Observação.
Primário (*) - A.T. (H1/H2/H3)	138 kV 69 kV	Proteção	06	2(dois) por fase
	33 kV	Proteção	03	1(um) por fase
Secundário (**) - B.T. (X1/X2/X3)	69 kV	Proteção	03	1(um) por fase
	34,5 kV	I. Térmica	01	
	23,1/24/24,15 kV 13,8 kV	Relé 90 do CDC	01	
Neutro - (H0/X0)		Proteção	02	1(um) por neutro
2º Secundário - B.T. (Y1/Y2/Y3) (somente quando for utilizado com carga)	34,5 kV 24/24,15 kV 13,8 kV	Proteção	03	1(um) por fase
		Relé 90 do CDC	01	
		I. Térmica	01	

(*) Conforme item 3.2.1 quando o transformador for utilizado como "Elevador de Tensão" deverá ler-se "Secundário".

(**) Conforme item 3.2.1 quando o transformador for utilizado como “Elevador de Tensão” deverá ler-se “Primário”.

4.17.3. Os secundários dos TCs deverão ser projetados para uma corrente nominal de 5 Ampères. As ligações externas dos transformadores de corrente serão feitas através de condutores de bitola mínima 2,5 mm^2 com isolamento antichama, devendo a fiação ser conduzida em eletrodutos metálicos rígidos até a caixa de terminais aonde serão feitas as ligações. Os blocos terminais devem ser de fácil acesso, curto circuitáveis e não devendo ser necessária a desenergização dos transformadores de corrente ou do transformador de potência para a execução de serviços de manutenção no secundário dos transformadores de corrente. Os terminais devem ser do tipo olhal.

4.17.4 A construção dos transformadores deverá ser tal que permita retirar os transformadores de corrente tipo bucha sem levantar a tampa principal do transformador.

4.17.5 Para transformadores de corrente destinados a outras funções adicionais, suas relações deverão ser compatibilizadas com a potência nominal do transformador, adotando-se fator térmico de 1,2 no mínimo.

4.18 Comutadores de Derivações em Carga a vácuo

4.18.1 Quando especificado nos documentos de descrição das características específicas, o enrolamento de tensão superior (H) do transformador será fornecido com comutador de derivações em carga a vácuo.

4.18.2 Os comutadores de derivações em carga deverão ser projetados para todos os estágios de resfriamento previstos e para sobrecargas diárias e temporárias (Ver seção 3.4).

4.18.3 O mecanismo de acionamento do comutador deverá ser garantido para um mínimo de 1 (um) milhão de operações. Os contatos da chave seletora e da chave comutadora deverão operar com corrente nominal no mínimo 300.000 vezes livre de manutenção, independente do tempo em anos de operação.

4.18.4 A menos que especificado em contrário no documento de descrição das Características Específicas os comutadores de derivação em carga para os transformadores deverão atender a tabela a seguir:

Transformador (kV)	AT (kV)	BT (kV)
138 / 69 / 13,8	138 ± 8 x 1,25 %	69
138 / 34,5 / 4,16	138 ± 11 x 1,25 %	34,5
138 / 24,15 / 4,16	138 ± 11 x 1,25 %	24,15
138 / 13,8 / 4,16	138 ± 11 x 1,25 %	13,8
69 / 24	69 + 9 x 1,25 % - 13 x 1,25 %	24
69 / 13,8	69 + 9 x 1,25 % - 13 x 1,25 %	13,8
69 / 34,5	69 + 9 x 1,25 % - 13 x 1,25 %	34,5
33 / 23,1	33 + 10 x 1,25 %	23,1
	- 12 x 1,25 %	
33 / 13,8	33 + 10 x 1,25 %	13,8
	- 12 x 1,25 %	

4.18.5 Os comutadores de derivação em carga deverão ser projetados para suportar os efeitos térmicos e os esforços mecânicos provocados por correntes de curto-circuito nos terminais do transformador e completar sob estas condições uma mudança de derivação.

4.18.6 Os comutadores de derivação em carga deverão ser projetados de modo que seus contatos não interrompam arco dentro do tanque principal do transformador, e devem incluir os seguintes elementos:

a) Chave comutadora com operação dos contatos em ampola de vácuo, provida de reator ou resistor para redução da tensão do arco devido ao fechamento e abertura dos contatos e as sobrecargas e curtos-circuitos.

b) Mecanismo com operação a motor 380 V trifásico / 220 V monofásico, completo com contatores, relé térmico e contatos auxiliares e comando.

c) Dispositivo de Controle Automático de Tensão (relé regulador de tensão função 90).

d) Dispositivo de proteção do circuito de controle.

e) Dispositivos para indicação Local e Remota, conforme especificado.

f) Contador de número de operações, com 6 dígitos.

4.18.7 A chave seletora de derivação e a chave comutadora poderão estar localizadas em um ou mais compartimentos imersos em óleo. O compartimento que contiver a chave comutadora deverá ter um dispositivo que permita o escape dos gases, e também, meios para impedir que o óleo ou gases do compartimento que contém a chave comutadora se comuniquem com o óleo do tanque do transformador. O compartimento deverá suportar, sem vazamento, uma pressão de 1 Kgf/cm^2 e deverá ser provido dos seguintes elementos:

a) Indicador de nível de óleo com 02 (dois) contatos elétricos independentes, de prata maciça, com capacidade para 5A em 110 VCC.

b) Dispositivo de segurança tipo diafragma ou relé de súbita pressão e relé de fluxo de óleo, com contato com capacidade para 5A em 110 VCC. O tanque de expansão deverá ser independente do tanque principal e ter secador de ar independente. A tubulação que contém o relé de fluxo de óleo deverá conter registros tipo gaveta para permitir a retirada do relé sem esvaziamento do tanque.

c) Registros para drenagem e filtragem do óleo com características idênticas às descritas em 4.3.7. O acesso ao compartimento da chave comutadora deverá ser possível sem abrir o tanque principal do transformador nem abaixar o nível de seu óleo, devendo haver, para tal uma tampa removível.

4.18.8 O mecanismo com operação a motor deverá ter os seguintes requisitos:

a) Possuir um motor de indução para ser ligado a uma fonte de alimentação externa.

b) Ter uma manivela ou volante para operação manual do mecanismo, com bloqueio elétrico que impeça a operação do mecanismo pelo motor quando a manivela ou volante estiver engatado. Se a manivela ou volante forem removíveis, deverá haver um lugar adequado para guardá-los.

c) Não deve permitir ao comutador permanecer em posição intermediária (operação incompleta) no caso de falta de energia para o motor de acionamento.

d) Ter chaves-limites elétricas, mecanicamente operadas e, travas mecânicas, para impedir o percurso do mecanismo além das posições extremas de elevar e abaixar.

4.18.9 Para indicação das posições do comutador deverão ser fornecidos os dispositivos e meios que permitam:

- a indicação LOCAL, junto ao acionamento motorizado;
- a indicação REMOTA para o Centro de Operação do Sistema através do Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC). Para os transformadores com tensão primária na classe de 145 kV, a Celesc tem apresentado aos Contratados a recomendação para que essa indicação as mudanças do comutador devem ser acompanhadas pela variação de sinal de resistência elétrica que associados a um transdutor (referência código 2289A-019/TAP/AN, entrada nominal (Rtotal): 0 a 160 Ohms e campo de medição (span): 0 a

Rtotal, da Yokogawa), permitam a saída de sinais de 4 a 20 mA, a serem usados pelo SDSC. Para assegurar a precisão, o passo de variação das resistências deverá ser de 10 Ω (+ / - 10%). A posição da maior relação corresponderá ao início da parcela variável da resistência, portanto, a 0 Ω. O transdutor deve ser apropriado para instalação na cabine de controle. O sistema desejado está esquematizado em desenho no Anexo III. Para os transformadores com tensão primária na classe de 72,5 kV, com maior número de derivações, a Contratada deverá tomar com referência a recomendação acima, mantendo-se o valor de 10 Ω para a resistência correspondente a cada passo de variação, especificando-se transdutores que forneçam o sinal de saída na faixa de 4 a 20 mA. O uso do dispositivo de controle de paralelismo tipo SPS da Treetech descrito no item a seguir pode substituir o uso do transdutor aqui descrito.

4.18.10 Os dispositivos de controle automático da tensão, relé 90 e os outros descritos a seguir, deverão ser encerrados no armário de controle conforme descrito no item 4.23:

a) No que não contrariar a estas especificações técnicas, o fornecimento do relé regulador de tensão, função 90, obedecerá as especificações técnicas RE90TT-A/2004-001, própria para esse equipamento e que passa a fazer parte integrante destas especificações técnicas e do Edital de Licitação. O uso do Relé 90, tipo TAPCON da MR, pode substituir o especificado acima.

b) Um dispositivo de controle e supervisão de paralelismo tipo SPS da Treetech, acompanhados dos acessórios para comunicação serial e demais dispositivos que constam do desenho "paralelismo SPS" anexo, devendo conter entre outros, uma chave seletora com posição Automático / Desligado / Manual, uma chave seletora com duas posições: Sobe/Desce, lâmpadas indicadoras de operação, relé de memória ou bi-estável para acionamento do comutador através do sistema digital de controle remoto, etc.

4.18.11 Os dispositivos de proteção do circuito de controle deverão constar de:

a) Disjuntor termomagnético seco, com compensação de temperatura, e de rearme manual, para proteção da alimentação do motor acionador, com contato para alarme.

b) Disjuntor termomagnético seco, com compensação de temperatura, de rearme manual, para proteção do circuito dos dispositivos de controle com contato para alarme.

c) Suporte e lâmpada de rosca EDISON base E -27 com interruptor e tomada de corrente para 220V monofásicos, 60 Hz.

d) Sistema de aquecimento alimentado em 220V monofásico, 60 Hz comandado por termostato idêntico ao descrito em 4.23.6, e orifícios de respiro.

4.18.12 A indicação local da posição do comutador de derivação em carga deverá considerar a indicação das derivações por seus números, de 1 a 17 no caso dos transformadores 138/69 kV, de 1 a 25 no caso dos transformadores de 33/23,1 kV e 33/13,8 kV e 1 a 23 nos demais, e ser feita com dispositivo que permita a leitura legível por um observador situado

na base do transformador. Esse dispositivo deverá estar localizado de forma a permitir uma fácil leitura durante a operação manual do comutador. Um aumento no número da posição do comutador deve corresponder a um aumento do valor da tensão do enrolamento secundário.

4.18.13 Além de satisfazer à seção 3.11, para operar em paralelo, os comutadores de derivação em carga através dos relés função 90 deverão ter meios para inversão do elemento de reatância do compensador de queda na linha, para permitir a operação em paralelo com outros transformadores do mesmo tipo.

4.18.14 Para transformadores 138/24,15 kV e 138/13,8 kV, o fabricante deverá prever um dispositivo que limite elétrica e mecanicamente a faixa de operação do comutador nas seguintes condições:

Para transformadores **138/24,15 kV**

Faixa de operação	**Numero de posições**
Tap **1** ao Tap **23**	**23**
Tap **1** ao Tap **17**	**17**
Tap **4** ao Tap **20**	**17**

Para transformadores **138/13,8 kV**

Faixa de operação	**Numero de posições**
Tap **1** ao Tap **23**	**23**
Tap **7** ao Tap **23**	**17**
Tap **4** ao Tap **20**	**17**

O fabricante deverá prever também, um dispositivo que possibilite que a indicação remota de posição do CDC indique sempre a posição inicial como TAP 1 (um), mesmo que a faixa de operação estaja ajustada de maneira diferente.

Esta funcionalidade será necessária para previsão de operação de unidades novas com outras existentes no sistema.

Para os demais transformadores, a faixa de operação será única.

4.19 Placa de Identificação

4.19.1 Cada transformador deverá possuir uma placa de identificação em aço inoxidável escovado. Todas as informações apresentadas na placa deverão ser escritas em português e deverão obedecer ao Sistema Internacional de Unidades. A placa dever ser colocada de modo a ficar inteiramente visível.

4.19.2 A placa de identificação dever ter pelo menos, as seguintes informações:

- A palavra "Transformador" ou "Autotransformador";
- Nome do Contratado e local de fabricação;
- Número de série e ano de fabricação;
- Número da Autorização de Fornecimento (AF) ou Contrato;
- Tipo;
- Número de fases;
- Potência ou potências, em KVA, e sistema de resfriamento;
- Tensões e correntes nominais de todas as derivações;
- Freqüência nominal;
- Elevação de temperatura em regime contínuo ou especial;
- Polaridade ou Diagrama fasorial.
- Impedância percentual entre cada par de enrolamentos (Zps, Zpt, Zst), indicando as bases, de potência e tensões, considerando a freqüência nominal e a temperatura de 75^{0} C;
- Tipo do líquido isolante, quantidade necessária em litros e peso;
- Peso total, em Kgf;
- Peso do Núcleo completo;
- Peso do tanque e acessórios;
- Reprodução do diagrama de ligações que, além de indicação das tensões e respectivas correntes para todas as derivações deverá mostrar as ligações internas e as marca de terminais. Deverá ser definido claramente, por meio de setas e números, as polaridades relativas aos enrolamentos;
- Nível de impulso atmosférico para todos os enrolamentos e níveis de isolamento a freqüência industrial;
- Números dos manuais de instruções do fabricante;
- O vácuo que o tanque suporta;
- A classe de exatidão e tabelas de relações dos transformadores de corrente de bucha;
- Dimensões e peso para transporte;

- Altura máxima para levantamento da parte ativa;
- Tipo de comutador de derivação em carga.

4.19.3 O número de série de fabricação deverá ser estampado, não só na placa de identificação, como também no tanque e no conjunto núcleo e bobinas.

4.19.4 Além da placa de identificação principal do transformador serão fornecidas, no mínimo, as seguintes para equipamentos acessórios:

- Buchas.
- Transformadores de Corrente.
- Comutadores de Derivação em Carga.

4.19.5 Todas as placas serão de aço inoxidável tal como a placa principal e igualmente submetidas à aprovação da CELESC.

4.20 Nível de Rádio-Interferência

Os níveis de tensão de rádio-interferência não deverão exceder aos limites dados na seção TR-3-140 da norma NEMA nº 48-132.

4.21 Instrumentos

O Contratado deverá fornecer todos os instrumentos indicados nestas Especificações e no documento de descrição das Características Específicas, com toda a fiação elétrica necessária, em dutos metálicos rígidos, até aos armários de controle e/ou interligações externas.

4.22 Marcação de Peças

Como o transformador deverá estar completamente montado na fábrica antes do embarque, todas as peças a serem desmontadas para o transporte deverão ser marcadas para facilitar a remontagem na obra.

Celesc
Distribuição S.A.

4.23 Armário de Controle

4.23.1 Os dispositivos de comando e controle mencionados explicitamente ou não nestas Especificações, os dispositivos de proteção de circuitos e os blocos terminais de circuitos, serão instalados em um armário metálico, a prova de tempo, montado no tanque do transformador e acessível do solo. Esse armário será considerado a unidade principal de controle do transformador, denominado doravante por "armário de controle", e deverá ser dimensionado de tal forma a permitir o acesso a todos os dispositivos nele instalados, aos seus respectivos terminais e as réguas de bornes para facilitar os trabalhos de montagem e manutenção .

4.23.2 As conexões dos dispositivos de comando e controle, dos transformadores de corrente de bucha e dos serviços auxiliares aos correspondentes circuitos externos, serão feitas através de blocos terminais instalados verticalmente, ladeados por calhas com tampas removíveis para abrigar a fiação. O espaçamento entre as réguas de bornes e as calhas deverá ser de no mínimo 60 mm. No fundo do armário deverão ser previstas calhas desde a entrada dos cabos (fiação) até as calhas verticais laterais as réguas de bornes evitando-se o uso de chicotes. Esses blocos terminais deverão ser montados a uma altura mínima de 250 mm em relação ao fundo do armário e a identificação dos bornes deverá observar a seqüência numérica crescente de cima para baixo. **TODOS** os bornes instalados no armário de controle deverão ser **OBRIGATORIAMENTE** suficientes para alojar condutor trançado de cobre de bitola **6 mm2.**

4.23.3 O armário de controle deverá ser construído em chapa de aço dobrado, bitola mínima 12 MSG e deverá possuir porta com tranca e fechadura tipo "Yale" ou similar. O sistema de fixação do armário ao tanque do transformador deverá prever a instalação de amortecedores contra vibrações.

4.23.4 As portas deverão ser facilmente removíveis para permitir completo acesso á fiação e aos terminais e suas dobradiças protegidas com material adequado de forma evitar a corrosão das partes móveis. As portas devem permitir uma abertura de 180°.

4.23.5 Todos os dispositivos de comando deverão ser identificados com plaquetas de acrílico.

4.23.6 No armário deverão ser previstos:

- soquete E-27 com lâmpada fluorescente compacta 27 W, com rosca Edison, com interruptor na porta 220V, 60 Hz.
- tomada monofásica universal, 220 Vca.

- conjunto de resistência de aquecimento alimentado em 220V, 60 Hz, dimensionado para manter o ar interno acima do ponto de orvalho, para uma queda de temperatura de 40ºC para 20ºC em 4 horas, com 90% de umidade relativa, comandado por termostato ajustável. Os circuitos de iluminação e aquecimento deverão ser protegidos por disjuntores instalados na própria caixa.
- calhas plásticas com tampas com arranjos e dimensões adequadas para permitir o alojamento da fiação interna de da cablagem externa.

4.23.7 O armário deverá ser pintado de acordo com o esquema de pintura especificado para a pintura externa do tanque do transformador, conforme Anexo IV destas Especificações.

4.23.8 Na face inferior do armário deverão ser previstos tampas removíveis para montagem dos eletrodutos de acesso da cablagem externa.

4.23.9 Para a fiação a ser fornecida e instalada pelo Contratado, deverão ser observados os seguintes requisitos:

a) O anilhamento dos fios, conforme padrão estabelecido no desenho do Anexo III e observados o item 2.3 destas Especificações, deverá ser executado de uma das seguintes formas:

- com marcadores em PVC amarelo, com caracteres individuais na cor preta, da SISA ou similar;
- com marcadores em PVC branco, com caracteres gerados por software específico e gravados por impressora.

Para qualquer das alternativas escolhidas, deverá ser usado suporte de PVC flexível, de alta transparência, com um alojamento para introdução do fio e outro para acomodar o marcador.

b) Todos os condutores de controle, alarme e proteção do próprio transformador levados aos armários de controle e/ou de interligações externas, deverão estar instalados em eletrodutos rígidos de ferro ou flexíveis com terminais rosqueados. Todos os condutores a serem utilizados, deverão ter a seção de 1,5 mm2 e 2,5 mm2 no caso de circuitos de corrente. Deverão ser de cabo de cobre flexível, de tipo especial usado para controle, com isolamento para 600V, à prova de fogo e umidade, e deverão ser identificados pelas cores do seu isolamento, obedecendo ao código de cores:

Vermelho - Circuitos de transformadores de potencial.

Preto - Circuitos de transformadores de corrente.

Azul - Circuitos de corrente contínua.

Branco - Circuitos de aterramento.

Amarelo - Circuito de corrente alternada (600V).

c) Os blocos terminais para as ligações da fiação proveniente dos terminais secundários dos transformadores de corrente de bucha deverão ser do tipo OTTA-6PP da Phoenix ou similar, montados em trilhos e dotados de facilidades para serem curto-circuitados. Os terminais prensados a serem utilizados para a conexão dessa fiação (circuito de corrente, cor preta, bitola 2,5 mm2) à régua de bornes deverão ser OBRIGATORIAMENTE do TIPO OLHAL.

d) Os blocos terminais para conexão das demais fiações deverão ser do tipo UK6N da Phoenix ou similar. Os terminais prensados a serem utilizados para a conexão dessa fiação (demais circuito, cores azul, amarela, vermelho ou branca, bitola 1,5 mm2) à régua de bornes deverão ser OBRIGATORIAMENTE do TIPO PINO. Será admitido o uso de terminais tipo pino ou ponteira apenas nos terminais de componentes ou dispositivos, nos quais não é possível o uso do terminal tipo garfo.

e) Não será permitida a conexão de mais de 2 (dois) fios em um mesmo terminal. Os grupos de fios poderão ser amarrados com abraçadeiras de plástico, não sendo aceita amarração com barbante ou fitas. Deverão ser fornecidos 10% de terminais vagos em cada régua, numerados e mostrados no desenho. Todo o sistema de fiação, aparelhos e componentes receberão tratamento anti-fungos.

4.23.10 O armário deverá possuir um terminal independente para ligação ao sistema de terra da CELESC.

4.23.11 Deverá ser fornecida, fixada na parte interna da porta do armário de interligações externas, uma placa em aço inoxidável, com o diagrama de fiação dos equipamentos auxiliares de proteção, comando e controle.

4.24 Gaxetas e Juntas

4.24.1 Não serão aceitas gaxetas de cortiça com laca como aglutinante. No Anexo I - Roteiro de Proposta, o Proponente deverá indicar a composição do material a ser empregado, comprovando que seja um tipo resistente ao óleo.

4.24.2 Os projetos de fixação das tampas do tanque e das janelas de inspeção, das buchas e outras ligações aparafusadas deverão ser adequados de forma a evitar que as gaxetas fiquem

expostas ao tempo, garantindo estanqueidade à água e ao óleo. As juntas deverão ser providas de calço, a fim de evitar o esmagamento.

4.24.3 O Contratado deverá fornecer, sem ônus, as juntas do tanque e da tampa para substituírem as que não puderem ser usadas depois do transporte e montagem, independentemente das que forem fornecidas eventualmente como sobressalentes.

4.25 Acessórios e Ferramentas Especiais

4.25.1 O Proponente deverá informar explicitamente em sua proposta sobre a necessidade ou não de ferramentas especiais ou não usuais para a instalação, operação e manutenção dos transformadores. No caso de serem necessárias, o Proponente deve incluir no fornecimento, uma peça para cada transformador fornecido.

4.26 Alimentação dos Serviços Auxiliares

4.26.1 Salvo se especificado em contrário no documento de descrição das Características Específicas, a fonte de alimentação para serviços auxiliares em corrente alternada disponível na subestação será trifásica, com neutro, 60 Hz, nas tensões de 380V trifásico / 220 V monofásico ±10%. Da mesma forma, a fonte de alimentação em corrente contínua será através de um conjunto retificador automático / bateria em regime de flutuação. A bateria tem tensão nominal de 110 Vcc e a tensão de flutuação é de 121 Vcc .

4.26.2 Resistências de aquecimento, iluminação e tomadas terão alimentação 220V monofásicos (fase neutro) a partir das fontes acima.

4.26.3 Para o comando dos ventiladores e comutador, a alimentação será 220VCA (fase/neutro). Para o circuito de multiplicação dos relés de proteção intrínseca, a alimentação será 110VCC.

4.27 Esquema Elétrico e Borneiras

O Contratado deverá compor as borneiras rigorosa e obrigatoriamente de acordo com o desenho CELESC 2020D32-89-0069, anexo a estas Especificações, que já incorpora o atendimento às necessidades do Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC).

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

5.1 Generalidades

5.1.1 O equipamento deverá ser submetido à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do inspetor da CELESC ou seu Representante contratado, de acordo com estas Especificações e com as normas recomendadas. A CELESC ou seu representante se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento abrangido por estas Especificações no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o Contratado deverá enviar um cronograma detalhado de fabricação à CELESC e propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios e dependências onde está sendo fabricado o equipamento em questão, bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

5.1.2 O Contratado deverá enviar à CELESC, ou a seu representante credenciado, dentro de 15 (quinze) dias após o recebimento da Autorização de Fornecimento ou assinatura do Contrato, três vias do modelos dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios e que, após examinados serão aprovados ou devolvidos com as modificações julgadas necessárias. Após os ensaios será entregue ao inspetor cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricada pelo encarregado e pelo inspetor. Qualquer alteração eventual deverá ser comunicada à CELESC.

5.1.3 As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios de Rotina e os de Tipo ou Especiais contratados, correrão por conta do Contratado.

5.1.4 A aceitação do equipamento pela CELESC, ou seu representante com base nos ensaios ou nos relatórios que os substituam, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato e com estas Especificações, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC ou seu representante venham a fazer, com base na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

5.1.5 A rejeição de equipamentos, em virtude de falhas apresentadas na inspeção e nos ensaios, ou da sua discordância com a Autorização de Fornecimento, Contrato ou com estas Especificações, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer os mesmos na data de entrega prometida. Se, na opinião da CELESC, a rejeição tornar impraticável a entrega pelo Contratado na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, à CELESC reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Contratado considerado infrator do contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso. Serão rejeitados os transformadores que apresentarem valores de ensaio fora das garantias do Contrato e das tolerâncias estabelecidas nestas Especificações e nas normas citadas.

5.1.6 Concluídos os serviços de inspeção e sendo positivos os resultados dos testes e ensaios, será emitido o BIM - Boletim de Inspeção de Materiais com pendência do resultado das análises cromatográfica e físico-química do óleo coletado antes e depois dos ensaios. Após conhecidos os resultados dos ensaios das amostras de óleo a CELESC, através da Divisão de Controle da Qualidade - DPEP/DVCQ, emitirá correspondência à Contratada liberando ou não o(s) equipamento(s) para embarque e transporte.

5.2 Relatórios de Ensaios

5.2.1 Deverá ser apresentado um relatório completo, em 05 (cinco) vias, dos ensaios efetuados, com as indicações dos métodos, instrumentos e constantes empregados necessários à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes CELESC e do Contratado, em todas as folhas.

5.2.2 Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um funcionário categorizado do Contratado e pelo inspetor da CELESC. Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o relatório. A liberação do equipamento fica condicionada a conclusão dos ensaios do óleo isolante conforme 5.1.6.

5.2.3 No caso da CELESC dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou através de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado do Contratado.

5.2.4 Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que os equipamentos fornecidos estão de acordo com todos os requisitos destas Especificações,

salvo eventuais modificações ou acréscimos acordados com a CELESC e devidamente registrados em documentos.

5.2.5 Os relatórios deverão conter todas as informações necessárias à perfeita avaliação das condições nas quais foram realizados os testes e ensaios, incluindo entre elas as abaixo destacadas:

5.2.5.1 Informações Gerais:

- data e local dos ensaios;
- número e item da Autorização de Fornecimento ou Contrato;
- nome "CELESC";
- nome do Contratado
- número de série do transformador ensaiado e das demais unidades do mesmo item do fornecimento;
- descrição das principais características do transformador;
- relação dos desenhos que possam servir de referência aos dados e resultados dos ensaios.
- croquis do esquema (circuito) utilizado nos ensaios.

5.2.5.2 Relatório completo dos Ensaios de Tensão de Impulso

- características de cada impulso aplicado ao transformador;
- registro visual da forma de todas as ondas de tensão e corrente aplicadas no transformador;
- declaração de funcionário categorizado, indicando se o transformador suportou os ensaios.

5.2.5.3 Relatório completo do Ensaio de Elevação de Temperatura.

- aumento total de temperatura de cada enrolamento, medido pela variação da resistência, com cálculos completos para resfriamento natural e para resfriamento forçado, em todas as fases.
- temperatura dos diversos pontos do transformador, medida por termômetros ou por pares termoelétricos;
- elevação máxima de temperatura do óleo no topo;
- temperatura ambiente;
- temperaturas observadas nos termômetros das unidades;
- resistências dos enrolamentos a quente;
- resistências dos enrolamentos a frio;

- duração do ensaio;
- dados para calibração do detector de temperatura;
- cálculo para determinação da temperatura média e do ponto mais quente do enrolamento para a condição de ventilação forçada, se for o caso;
- potências requeridas pelos ventiladores e motores de bombas, se aplicável.

5.2.5.4 Relatório completo dos Ensaios de Rotina / Recebimento

- resistência medida, com a temperatura correspondente, e as calculadas para 75ºC, de todas as derivações dos enrolamentos primário, secundário e terciário;
- resistência do isolamento com a respectiva temperatura do enrolamento durante o ensaio;
- perdas sem carga (em vazio) e corrente de excitação, à 90% , 100% e 110% da tensão nominal.;
- perdas em carga (curto-circuito) de todos os enrolamentos em todas as derivações, com a temperatura correspondente e as perdas calculadas para 75ºC. As medições poderão ser feitas apenas na derivação central e nas derivações extremas, ficando as demais estabelecidas por cálculo;
- perdas totais em watts, a 75ºC, reais e garantidas;
- impedâncias percentuais a 75ºC, reais e garantidas, entre todos os enrolamentos;
- impedâncias (tensão de curto-circuito) nas derivações central e extremas, entre todos os enrolamentos;
- para transformadores de três enrolamentos além do valor da Impedância de Transferência entre Primário e Secundário (ZPS), deverá ser calculado e informado os valores de Impedância de Transferência entre Primário e Terciário (ZPT) e Impedância de Transferência entre Secundário e Terciário (ZST).
- rendimento real e garantido;
- regulação a 75ºC, real e garantida, com potência nominal e fator de potência 1.0 e 0.8;
- informações sobre o ensaio de estanqueidade;
- resultado dos ensaios dos ventiladores e seu equipamento de controle e de todos os acessórios.

5.2.5.5 Relatório dos Ensaios dos Transformadores de Corrente.

- relações de espiras;
- resistência ohmica;
- curvas características de excitação para todas as relações;

- curvas características de correção de relação;

- detalhes sobre ensaios dielétricos.

5.2.5.6 Relatório dos Ensaios de cada Bucha Terminal.

- fator de potência;

- capacitância;

5.3 Ensaios de Tipo e Especiais

5.3.1 A menos que seja definido explicitamente em contrário nos documentos que compõem o Edital de Licitação, a CELESC considera como parte integrante do escopo de fornecimento para qualquer processo de aquisição de transformadores de potência, a realização dos ensaios de Tipo e especiais conforme descritos e quantificados a seguir:

a) de Elevação de Temperatura , em todos os estágios de refrigeração e em todas as fase , para 1(uma) unidade de cada item do fornecimento;

5.3.2 No item 2.13 destas Especificações estão relacionados os ensaios e também as quantidades dos mesmos, conforme 5.3.1, que serão considerados para efeito de julgamento das propostas e que, salvo indicação explícita em contrário, fazem parte do objeto da licitação.

5.3.3 Caso uma unidade falhe nos ensaios realizados, o Contratado deverá fazer as correções ou modificações necessárias e repetir, a suas custas, os ensaios contratados.

5.4 Ensaios de Rotina / Recebimento

5.4.1 Todos os transformadores deverão ser submetidos na presença do Inspetor da CELESC, aos ensaios de rotina / recebimento a seguir especificados, de acordo com as Normas ABNT ou outras recomendadas. Os custos desses ensaios deverão estar obrigatoriamente incluídos no preço do fornecimento citado na proposta. Os ensaios de rotina / recebimento são os seguintes:

- Medição das Resistências ôhmicas de todos os enrolamentos e em todas as derivações;

- Medição da relação de transformação em todas as derivações.

- Verificação dos diagramas fasoriais de tensão e seqüência de fase;

- Resistência de Isolamento;

- Perdas em Vazio e Corrente de Excitação (antes e após o ensaio de Impulso Atmosférico);
- Perdas em Carga e Tensão de Curto-Circuito (Impedância);
- Tensão Aplicada a Freqüência Industrial;
- Tensão Induzida.
- Estanqueidade e resistência à Pressão;
- Tensão Aplicada à Fiação e Acessórios;
- Ensaios dos Transformadores de Corrente de Bucha;
- Ensaios funcionais dos Comutadores de Derivações em Carga;
- Ensaios do Óleo Isolante;
- Inspeção Visual e dimensional;
- Espessura e aderência da pintura;
- Controle, Alarmes e Sinalizações;
- Verificação do Funcionamento dos Acessórios.
- Medição da Impedância de Seqüência Zero;
- Ensaio de Impulso Atmosférico;
- Ensaio de Fator de Potência do isolamento;
- Avaliação da Umidade Relativa da Superfície Isolante (URSI);
- Ensaio de Fator de Potência das buchas;
- Ensaio de medição da corrente de magnetização.
- Medição de Descargas Parciais.

5.4.2 Os ensaios de rotina/recebimento serão aplicados ao transformador e comutador em conjunto, observando-se o seguinte procedimento:

a) As medidas de resistência, das impedâncias e das perdas deverão ser realizadas com o comutador de derivações sob carga na posição central e nas posições extremas.

b) As medidas de relação de transformação deverão ser executadas em todas as posições dos comutadores de derivações.

5.4.4 Os ensaios de precisão do equipamento de controle para o comutador de derivações sob carga deverão ser executados de acordo com as normas ANSI C57.12.30 e ANSI C57.15.

5.5 Amostras de Óleo

5.5.1 O Contratado deverá fornecer ao Inspetor da CELESC as quantidades de amostras de óleo de cada transformador conforme descrito abaixo. Estas amostras passarão por análises cromatográfica e físico-química no laboratório da CELESC, somente após o que será emitido o documento de liberação do(s) equipamento(s) para embarque:

- 3 (três) amostras em duplicata em seringa de 50 ml com torneira de 3 vias, para análise cromatográfica.
- 4 (quatro) amostras em duplicata em frasco de vidro âmbar de 1000 ml, para as análises físico-químicas.

5.5.2 As amostras serão coletadas nos momentos descritos abaixo e as seringas e os frascos deverão ser identificados com etiquetas conforme padrões apresentados no Anexo II destas Especificações:

a) antes do contato com o transformador (só os frascos para a análise físico-químico);

b) após o contato com o transformador e antes da realização dos ensaios;

c) após os ensaios dielétricos;

d) após o ensaio de aquecimento.

5.5.3 As seringas e os frascos deverão ser fornecidos pelo fabricante, e serão devolvidos após os ensaios.

5.6 Amostras de Papel Isolante

5.6.1 Juntamente com a parte ativa do transformador, deverão ser colocadas no mínimo 3 (três) amostras de sacrifício com no mínimo 2 (dois) centímetros de largura por 1 (um) metro de comprimento, essas amostras devem acompanhar as bobinas no processo de secagem.

Após o processo de secagem será retirada apenas uma amostra ficando as outras como reserva caso haja necessidade de novas secagens.

As amostras a serem coletadas serão:

- uma do mesmo papel Kraft (lote) usado na fabricação das bobinas de cada transformador a ser fornecido;

- uma, de cada transformador a ser fornecido, após o processo de secagem das bobinas.

5.6.2 Essas amostras serão analisadas pela CELESC, para determinação dos graus de polimerização (GP).

Valores de referência:

Papel novo antes da secagem, GP de 1.000 a 1.200.

Após secagem, GP de 800 a 1.000.

5.6.3 No caso de múltiplas secagens, haverá novas coletas de amostras para testes.

5.6.4 Com o objetivo de facilitar possíveis coletas futuras, deverá ser colocado em cada Lead 2 (duas) amostras de sacrifício com dimensões mínimas de 2 (dois) centímetros de largura por 1 (um) metro de comprimento, essas amostras deverão ser facilmente identificáveis e acessíveis pela tampa de inspeção.

5.7 Ensaios dos Transformadores de Corrente tipo Bucha

5.7.1 Os ensaios nos transformadores de corrente tipo bucha são de rotina e deverão ser feitos de acordo com as normas da ABNT. Estes ensaios são os seguintes:

- Medida das relações em todas as derivações.
- Medida de resistência dos enrolamentos.
- Medida das correntes e tensões de excitação, em todas as derivações.
- Verificação da polaridade.
- Ensaio de relação e ângulo de fase.
- Ensaio dielétrico.

5.8 Considerações sobre os Ensaios

Os ensaios deverão ser feitos em transformadores completamente montados, cheios de óleo, com todos os acessórios ligados e prontos para entrar em serviço.

5.8.1 Ensaios de Tipo e Especiais

5.8.1.1 Ensaios de Elevação de temperatura

O ensaio de elevação de temperatura deverá ser feito de acordo com as normas NBR 5380 e NBR 5356, usando-se o método da variação da resistência. O ensaio deverá ser feito com 01(um) radiador desativado para o estágio ONAN, 01(um) radiador e 01(um) ventilador desativados para o estágio ONAF, e 01(um) ventilador desativado para o caso OFAF, aplicado a cada estágio de resfriamento, com as perdas totais e corrente que correspondam à potência do transformador no estágio considerado. Caso os transformadores no ensaio de aquecimento ultrapassem os limites garantidos, deverá o Contratado, às suas expensas, fazer as modificações necessárias nos mesmos e, em seguida, também arcando com os custos, executar novos ensaios de elevação de temperatura para comprovar se os valores de elevação de temperatura garantidos foram alcançados.

Para análise cromatográfica do óleo deverá ser medido e informado no relatório de ensaio, o tempo de duração do ensaio de elevação de temperatura para cada estágio de resfriamento. Sendo medido da seguinte forma:

- T_0 = Momento em que a carga é inserida.

- T_1 = Momento em que a carga é retirada.

Estes valores devem ser registrados para cada estagio de resfriamento, mesmo que o ensaio seja realizado de forma consecutiva.

5.8.1.2 Ensaio de Nível de Ruído

O ensaio deverá ser efetuado de acordo com a norma NBR 7277, devendo ser determinado o nível de ruído do transformador para os dois estágios de resfriamento. Deverá ser medido o nível de ruído do ambiente, imediatamente antes e após o ensaio, fazendo-se obrigatoriamente as leituras nos mesmos pontos de medida do transformador.

5.8.2 Ensaios em Buchas

O Contratado deve comprovar a realização de ensaios de tipo em buchas idênticas às do fornecimento e apresentar os relatórios dos ensaios de rotina previstos na NBR 5034 para as buchas a serem fornecidas. Em caso negativo, deverão ser realizados os ensaios previstos, na presença do Inspetor da CELESC.

5.8.3 Ensaios de Comutador de Derivações em Carga.

O fabricante deverá comprovar a realização, após 31 de dezembro de 1971, dos ensaios do tipo previstos na norma IEC Pub. 214. Em caso negativo, estes ensaios deverão ser realizados. Em cada um comutador de cada tipo fornecido deverá ser feito ensaio da precisão do equipamento de controle, de acordo com os itens aplicáveis do artigo 6.4.2. da norma ANSI C57.15. Caso os controles falhem em qualquer ensaio, o Contratado fará por sua conta, as modificações necessárias nos mesmos, e os demais comutadores serão também submetidos a estes ensaios.

5.8.4 Ensaios de Rotina.

5.8.4.1 Medição das Resistências Ôhmicas de todos os Enrolamentos.

Deverá ser efetuado pelo método da queda de tensão, para todas as derivações e corrigidas para a temperatura de referência.

5.8.4.2 Medição da Relação de Transformação em Todas as Derivações.

Deverão ser medidas as relações de tensões para todas as posições dos comutadores de derivação, conforme prescrição das normas NBR 5356 e NBR 5380.

5.8.4.3 Resistência de Isolamento dos Enrolamentos.

Deverá ser medida antes dos ensaios dielétricos, com auxílio de um "Megger" de no mínimo 2000V. As leituras serão efetuadas em 30 e 60 segundos. Após os ensaios dielétricos deverá ser feita nova medida, conforme Folha de Ensaio, anexa, para levantamento do Índice de Polarização e Absorção. Após aplicação do "Megger" sendo anotada a temperatura do equipamento durante os ensaios.

5.8.4.4 Perdas em Vazio e Corrente de Excitação.

Esses valores deverão ser medidos antes e depois do ensaio de impulso, se contratado, na derivação principal do comutador, e com 90%, 100% e 110% da tensão nominal correspondente. Os valores medidos após o ensaio de impulso serão usados para verificação das garantias.

5.8.4.5 Perdas em Carga e Tensão de Curto-Circuito (Impedância).

O ensaio deve ser realizado nas combinações das posições central e extremas dos comutadores e nas condições de 100% da corrente nominal.

5.8.4.6 Tensão Aplicada e Tensão Induzida.

Esses ensaios serão realizados após o ensaio de impulso, se contratado, e de acordo com as normas NBR 5356 e NBR 5380.

5.8.4.7 Tensão Aplicada à Fiação.

O ensaio deverá ser feito aplicando-se 1500V, 60 Hz, durante 1 minuto entre os pontos vivos e a massa.

5.8.4.8 Ensaios de Comutadores de Derivação em Carga.

Os comutadores de derivação em carga serão submetidos aos seguintes ensaios:

- Operação mecânica nos limites superior e inferior da tensão de alimentação do motor de acionamento manual.
- Operação mecânica com acionamento manual.
- Registro oscilográfico das interrupções dos contatos e seqüência no tempo.
- Tensão aplicada (circuitos principal e auxiliar).
- Estanqueidade.
- Funcionamento de todos os circuitos auxiliares, intertravamentos, etc...
- Tempo entre mudança de derivação ao longo de toda a faixa.

5.8.4.9 Inspeção Visual e Dimensional

Deverão ser verificados: Comutadores de derivação, conectores de alta e baixa tensão, placa diagramática, dimensões principais, bitola das rodas, acessórios e sua disposição, válvulas, facilidades de acesso às réguas terminais e fiação que deverão estar de acordo com os desenhos aprovados.

5.8.4.10 Controles, Alarmes e Sinalização.

Deverão ser simuladas as condições de modo a se fazer operar todos os controles, alarmes, sinalizações e também os ventiladores.

5.8.4.11 Ensaio de Impulso

Os ensaios de impulso, quando contratados, deverão ser realizados de acordo com as normas NBR 5380 e NBR 5356 e considerar que:

- nenhuma tensão de impulso deverá ser aplicada aos transformadores, sem autorização da CELESC, antes dos ensaios oficialmente programados, para serem assistidos pelo representante da CELESC;
- os ensaios deverão ser aplicados sucessivamente a todos os terminais de fase e neutro, a serem ensaiados;
- o relé tipo Buchholz deverá estar ligado;
- durante a aplicação das tensões de impulso, os pára-raios das buchas dos transformadores deverão ser removidos temporariamente dos terminais a serem ensaiados.

- no ensaio de onda reduzida, a tensão de impulso deverá ter a forma 1,2/50 microsegundos (até 13/50 microsegundos para terminais de neutro) e deverá ter um valor de crista entre 50% e 70% do valor da onda plena, sem descarga, através das buchas ou dos "gaps" do equipamento de ensaio.
- o Contratado deverá manter um registro de todas as tensões de impulso aplicadas aos terminais do transformador incluindo os ensaios preliminares e de calibração, bem como os ensaios finais. Este registro deverá incluir a natureza de cada ensaio, identificação dos oscilogramas e registros do detetor eletroacústico, calibração do "gaps", ligação de todos os terminais do transformador, condições atmosféricas, números de ondas e tensões aplicadas, o tempo das curvas e um registro de qualquer evidência de descarga dos "gaps", buchas, protetores do circuito de ensaios e qualquer perturbação ou falha do ensaio, interna ou externa ao transformador. Esse registro dos ensaios de impulso e desenhos dos circuitos de ensaios deverão ser fornecidos a CELESC.

5.8.4.12 Ensaio de Medição do Fator de Potência.

O ensaio deverá ser efetuado em todos os transformadores, antes e depois dos ensaios dielétricos, de acordo com as normas NBR 5380 e NBR 5356 e as Folhas de Ensaios, anexas. O valor máximo aceitável do fator de potência do isolamento do transformador, a 20º C, é de 1%. Se o transformador ou as buchas possuírem fator de potência de isolamento superiores ao estabelecido, poderão ser rejeitados.

5.8.4.13 Ensaio de Descargas Parciais.

O ensaio deverá se executado de acordo com as normas NBR 5356 e NBR 5380.

5.8.4.14 Avaliação da Umidade Relativa da Superfície Isolante.

Deve ser realizada de acordo com os procedimentos recomendados pelo Grupo Coordenador da Operação Interligada - GCOI conforme apresentado no Anexo V.

5.8.4.15 Medição de Impedância de Seqüência Zero em Transformadores Trifásicos.

Nos transformadores com comutador, o ensaio deverá ser realizado nas combinações dos TAP's extremos e principal. A impedância de seqüência zero deverá ser medida na freqüência nominal do TF, com os terminais de linha curto-circuitados em enrolamentos ligados em estrela ou zigue-zague, com o terminal de neutro. O ensaio deverá ser realizado aplicando-se 3 valores distintos de corrente para cada combinação de TAP's, e a impedância calculada será a média aritmética para cada caso. Os valores deverão ser expressos em percentual e em ohms por fase. As correntes aplicadas em cada fase deverão ser anotadas no relatório.

5.8.5 Ensaios dos Transformadores de Corrente tipo Bucha.

a) Ensaio dielétrico com tensão aplicada no secundário, de 2500 Volts, 60 Hz, durante 01 minuto, e induzida, com tensão aplicada no secundário a 120 Hz, durante 01 minuto ou freqüência mais alta durante 7.200 ciclos**.** Nos ensaios com tensão induzida, a tensão aplicada deverá ser 02 (duas) vezes o valor de crista da tensão nominal do secundário, para 100 Ampères.

b) Um transformador de corrente de cada tipo e classe deverá ser escolhido do primeiro lote da encomenda e submetido ao ensaio do item 5.7.1.- relação e ângulo de fase. Se os valores do ensaio ficarem fora dos garantidos e exigidos pela sua classe de exatidão, será rejeitado o lote.

c) Os transformadores de corrente do tipo bucha deverão ser submetidos aos demais ensaios do item 5.7.1.. Os transformadores que falharem ou que apresentarem valores do ensaio fora dos garantidos e exigidos pela sua classe de exatidão, serão rejeitados.

d) A critério do Inspetor da CELESC, poderão ser dispensados os ensaios dos transformadores de corrente tipo bucha, exceto os de dielétrico e verificação de polaridade, caso o fabricante tenha em seu estoque transformadores de corrente do mesmo tipo e do mesmo lote de fabricação dos que estão sendo fornecidos e que tenham sido ensaiados individualmente, ou mesmo por amostragem por ocasião de suas aquisições. Neste caso, deverão ser submetidos à apreciação da CELESC os relatórios de ensaios e o certificado de veracidade dos mesmos.

6. ACONDICIONAMENTO E EXPEDIÇÃO

A preparação para embarque do transformador e das peças que serão transportadas separadamente estarão sujeitas à aprovação pelo inspetor da CELESC.

No caso das peças embaladas separadamente para o transporte, cada volume deverá ter marcado a descrição e a quantidade de peças que contém, o número do tipo, o nome do Contratado e o número da Autorização de Fornecimento, de modo a facilitar a conferência do equipamento.

As válvulas susceptíveis de dano durante o transporte deverão ser protegidas por anteparos aparafusados.

Os transformadores deverão ser embarcados sem o óleo e cheios de ar sintético super seco. Para assegurar a integridade de cada transformador deverá ser fornecido regulador automático de pressão a 0,2 Kgf/cm2 e garrafa adicional com o ar sintético super seco. Os transformadores deverão ter seus enrolamentos perfeitamente secos quando embarcados. O Contratado fornecerá um relatório indicando a pressão e temperatura do ar sintético, medido na data do embarque do transformador na fábrica. Deverá ser previsto um indicador de pressão de gás, com dois ponteiros, sendo um livre para indicação da pressão máxima e o outro para indicação da pressão existente. Na ocasião do recebimento no local da instalação, a pressão do ar interna será medida para verificar se ainda é

suficiente para impedir a entrada de umidade. Caso a pressão interna do ar seja inferior a 0,2 Kgf/cm2, o fabricante será chamado. O transformador deverá ser examinado, e as causas do vazamento identificadas e corrigidas. Deverá ser prevista uma conexão para manômetro para facilitar essa medição.

O óleo deverá ser fornecido em tambores conforme estabelecido em 3.14. As buchas serão embaladas separadamente. As aberturas das buchas deverão ser vedadas à prova de tempo.

Os transformadores e a maior peça a ser embarcada deverão ter dimensões e pesos para transporte compatíveis com os gabaritos das pontes, viadutos, túneis ou quaisquer obstáculos existentes no trajeto a ser percorrido, cabendo para isto ao Contratado proceder, por conta própria, um levantamento desse percurso.

Celesc Distribuição S.A.

ANEXO IV

DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

1. OBJETIVO

1.1. Este documento estabelece os requisitos mínimos de Higiene, Segurança e Saúde Ocupacional estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras presentes na Portaria nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho, a serem cumpridos pela CONTRATADA durante a execução de qualquer atividade, trabalho ou serviços de manutenção e construção na rede de distribuição e transmissão de energia elétrica da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A e que devem fazer parte do Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho de acordo com o item 3 desta Diretriz. O programa é extensivo a empregados de Subcontratada(s) e também para profissionais avulsos ou denominados como Terceiros.

1.2. A exigência destes requisitos destina-se a evitar e/ou prevenir a ocorrência de acidentes, incidentes do trabalho, eventos que possam resultar em ferimentos ou morte de pessoal da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, da CONTRATADA, Subcontratada(s) ou Terceiro(s), e/ou danos a equipamentos ou materiais da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A e a patrimônios da população.

1.3. É responsabilidade da CONTRATADA assegurar e exigir que todos os seus empregados e/ou subcontratados cumpram todos os requisitos aqui descritos.

1.4. A CONTRATADA levará em consideração na elaboração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho as normas e regulamentos governamentais decorrentes da Lei nº 6.514, de 22/12/77 e Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho (MTb), legislação federal, estadual e municipal pertinente e, normas, diretrizes, instruções, orientações, especificações e instruções de SEGURANÇA e SAÚDE OCUPACIONAL da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

2. ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

2.1. A CONTRATADA terá total responsabilidade pela Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional durante a realização dos serviços. A organização da Segurança e Saúde pela CONTRATADA deve ser estabelecida de forma a obter o envolvimento e participação de todos os empregados, incluindo subcontratada(s) e terceiro(s), nas atividades de Segurança e Saúde, e reconhecer que a prevenção de acidentes e dos danos acidentais as instalações e equipamentos é parte essencial de todo trabalho a ser feito.

2.2. Após a assinatura do Instrumento Contratual pelas pessoas autorizadas da CONTRATADA e pelo menos dez dias antes do inicio dos serviços, a CONTRATADA, deverá apresentar à CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, o(s) profissional(is) habilitado(s) e credenciado(s) na área de Segurança do Trabalho, bem como o Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho e as diretrizes para sua implantação e assim garantir-se que todas as instalações e as frentes de serviços onde se realizam as atividades sejam atendidas adequadamente.

2.2.1. O responsável pela Segurança do Trabalho em sua área de atuação deverá desenvolver atividades tais como, mas não limitadas a:

a) Comparecer, quando requisitado, às reuniões com a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A;

b) Coordenar a elaboração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho de acordo com o item 3;

c) Inspecionar semanalmente ou quando for necessário, registrando os resultados em Relatório Técnico, sobre as frentes de serviços, os equipamentos em utilização, as instalações diversas, as áreas de armazenamento de materiais, o(s) almoxarifado(s), alojamento(s), locais de lazer, o(s) refeitório(s), a fim de garantir condições e práticas seguras, incluindo as instalações e equipamentos da CONTRATADA e da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A;

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

d) Comunicar de imediato verbalmente e por escrito, por meio rápido e seguro, à CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, qualquer acidente envolvendo seus empregados, empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A e/ou terceiros e ainda qualquer dano à propriedade, inclusive de terceiros ou do Estado, Município ou da população;

e) Promover programas periódicos de treinamento e execução de procedimento de Segurança e primeiros socorros com registro evidenciado;

f) Disponibilizar para utilização os equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC), que atendam as especificações da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, substituindo-os quando necessário, controlando e registrando o fornecimento através de ficha individual por empregado e mantendo estoque para fornecimento rápido.

2.2.2. A CONTRATADA manterá o(s) profissional(is) de Segurança do Trabalho até a conclusão total das atividades para a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

3. PROGRAMA DE SEGURANÇA, SAÚDE E HIGIENE NO TRABALHO

3.1. Caberá à CONTRATADA apresentar para aprovação do SESMT da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, no mínimo dez dias antes do início dos serviços, seu Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, composto dos seguintes documentos: RELAÇÃO DE EMPREGADOS AUTORIZADOS, PLANO DE CONTINGÊNCIA, PPRA, PCMAT, PCMSO, PLANEJAMENTO CIPA e MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO em reunião técnica sobre Segurança, Meio Ambiente e Saúde no Trabalho – SMS, onde mostrará as formas de operação e de atendimento, responsabilidades, sistemática de comunicação e de transporte físico, bem como os responsáveis pela execução.

3.1.1. RELAÇÃO DE EMPREGADOS AUTORIZADOS

A CONTRATADA deverá repassar lista de empregados com os respectivos certificados dos cursos exigidos pela NR-10, Básico e Complementar, bem como autorização formal no modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A para cada empregado assinada por profissional legalmente habilitado, conforme a NR-10 e com registro no CREA-SC. Nos serviços executados nas redes de energia elétrica da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A a CONTRATADA deverá apresentar documentação comprobatória da formação dos seus profissionais de acordo com a atividade a ser executada. Deverá também apresentar os ASO – Atestado de Saúde Ocupacional para cada empregado com APTO para a função.

3.1.2. PLANO DE CONTINGÊNCIA

Deve descrever como a CONTRATADA conduzirá seus serviços de modo a evitar a ocorrência de acidentes e/ou emergências envolvendo a população e propriedade de terceiros existente na área respectiva e, em caso de ocorrência, como irão atender as demandas. Esse plano deverá prever:

- Hipóteses e tipos de acidentes, sua prevenção e atendimento emergencial;
- As atribuições e responsabilidades dos empregados envolvidos nos atendimentos;
- Plano de treinamento e conscientização de todos os envolvidos, com datas, horários e carga horária;
- Relação dos dispositivos para o primeiro atendimento em caso de acidentes e/ou emergências; e,
- Listagem das clínicas e hospitais conveniados para prestarem os atendimentos emergenciais aos acidentados e o meio de transporte a ser utilizado.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

3.1.3. PROGRAMA DE PREVENÇÃO A RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)

A CONTRATADA deverá apresentar o PPRA, de acordo com os requisitos da NR-09, sendo elaborado e assinado por profissional de Segurança do Trabalho habilitado e registrado.

3.1.4. PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PCMAT)

A CONTRATADA deverá apresentar este programa, elaborado e assinado por profissional de Segurança do Trabalho habilitado e registrado, que deverá conter, obrigatoriamente:

- Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações;
- Projeto e medidas para execução das proteções coletivas, principalmente para trabalhos em altura, utilização de máquinas, guindauto/munk, sinalização e isolamentos de áreas e locais;
- Especificações técnicas e de aplicação dos equipamentos aprovados para proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) que devem possuir Certificado de Aprovação (CA);
- Cronograma de trabalho;
- Layout do canteiro de obras e sua sinalização e das frentes de serviços, especialmente quanto a isolamento e proteção física, se houverem;
- Plano de Treinamento, com os tipos de treinamentos, carga horária, conteúdo, periodicidade e registro; e,
- Procedimentos Operacionais passo a passo conforme a NR-10 para as atividades da empresa.

3.1.5. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL (PCMSO)

3.1.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar este programa de acordo com as exigências da NR-7, sendo elaborado e assinado por Médico do Trabalho.

3.1.6. PLANEJAMENTO CIPA

A CONTRATADA deve fornecer a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A cópia de toda a sua documentação comprobatória de regularidade em relação à NR-05 (CIPA). Caso a CONTRATADA não se enquadre para a implantação de uma CIPA, deverá apresentar um empregado a ser designado para tais responsabilidades e devidamente treinado para tal, de acordo com as exigências da NR-05. Os cipeiros ou empregado designado da contratada deverão obrigatoriamente participar das reuniões de CIPA no estabelecimento mais próximo da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A devendo isso constar em ata de reunião.

3.1.7. MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A CONTRATADA deve fornecer em treinamento, a TODOS os empregados, próprios e das subcontratadas, uma cópia do Manual de Segurança e Saúde no Trabalho, elaborado em linguagem acessível e de fácil entendimento, contendo no mínimo:

- Política de Segurança e Saúde da empresa;
- Segurança em serviços no Sistema Elétrico de Potência;
- Riscos de acidentes do trabalho na atividade e sua prevenção;
- Informações básicas sobre o plano de contingência e como proceder em emergências;
- Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), bem como sua utilização;
- Riscos ambientais e sua prevenção;
- Atribuições e responsabilidades de todos, nas instalações laborais e junto à população.

3.2. A CONTRATADA somente poderá iniciar seus trabalhos após a análise da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A dos documentos aqui citados. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A reserva-se o direito de exigir as modificações que achar convenientes nos documentos citados e a retardar o início das atividades se entender que a não adequação dos mesmos possa prejudicar a segurança dos serviços.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

4. SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA, SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (SESMT)

4.1. A CONTRATADA dimensionará seu SESMT para Grau de Risco 3, conforme estabelecido na NR-4 e manterá em todos os períodos de trabalho o mesmo nível de supervisão e de profissionais exigidos em lei. Designará um Técnico de Segurança do Trabalho qualificado com envolvimento de tempo integral, com responsabilidade e autoridade para dar assistência técnica na implantação, manutenção e monitoração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho.

4.2. Ainda que a CONTRATADA não tenha enquadramento na NR-4 para a manutenção de Profissional em Segurança do Trabalho por motivo de ser o número de empregados inferior a 50, a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A se reserva o direito de exigir a presença do referido profissional, desde o inicio das atividades, e, na quantidade que achar conveniente.

5. PLANEJAMENTO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

5.1. Os requisitos de Segurança e Saúde Ocupacional deverão ser conhecidos por todos os empregados da CONTRATADA e subcontratada(s) que prestarão serviços a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, devendo ser enfatizado permanentemente, a todos os empregados, nos locais de realização dos serviços.

5.2. A CONTRATADA deverá selecionar seus empregados e subcontratados de forma que todos possuam habilitação para ler e interpretar textos, mensagens e avisos de segurança e saúde.

5.3. Quanto ao canteiro de obras, frentes de serviços, instalações provisórias, materiais e equipamentos:

5.3.1. O programa de divulgação de Instruções de Segurança no canteiro de obras deve ser planejado. Cartazes, recursos visuais, sinais de Segurança, sinais de tráfego e outros devem ser dispostos de forma adequada.

5.3.2. Manter o fornecimento de água potável em quantidade suficiente, à temperatura adequada em relação à temperatura ambiente local, em recipientes fechados de fácil limpeza interna e externa, para todas as frentes de trabalho incluindo copos descartáveis ou copos de uso individual.

5.3.3. A CONTRATADA deverá manter sempre que necessário banheiro químico nos locais e frentes de obra em que tal medida seja necessária.

5.4. A CONTRATADA deverá manter disponível, a seu custo, os equipamentos e materiais necessários ao atendimento dos acidentes e/ou emergências, conforme estabelecido no seu Plano de Contingência que submeterá à apreciação e aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

5.5. A CONTRATADA deverá promover reuniões mensais de segurança com seus empregados e abertas a segurança, fiscalização e CIPA da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A devendo encaminhar as atas destas reuniões à CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

5.6. A CONTRATADA deverá apresentar suas OSS – Ordem de Serviço de Segurança, em cumprimento a NR-01, item 1.7, “b” e respectivos subitens I a VI devidamente assinadas por seus empregados.

6. CONTROLES DE ACESSO AOS LOCAIS DE SERVIÇOS

6.1. A CONTRATADA permitirá somente o acesso aos Canteiros de obras e às Frentes de serviço a empregados, visitantes autorizados e empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, incluindo respectivos veículos. Existindo a necessidade de outras pessoas acessarem deverá ser feita prévia identificação.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

6.2. A CONTRATADA deve incluir em seu PCMAT, medidas para orientar e/ou evitar o acesso indevido de terceiros as áreas de trabalho, prevenindo assim acidentes com os mesmos.

7. ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

7.1. A CONTRATADA deverá implantar e praticar para todos os seus empregados o Diálogo Diário de Segurança (DDS), que é uma ferramenta que se desenvolve no inicio de cada dia de trabalho e também por ocasião da execução de atividades laborais especiais e que gerem riscos de acidentes. O DDS deve ser evidenciado com assinatura do participante em formulário próprio a ser aplicado nas equipes de serviços por cada encarregado ou supervisor e ter duração máxima de 10 minutos, abordando e relembrando aspectos de Segurança.

7.2. Cada empregado, antes de iniciar os seus serviços deve receber orientações de Segurança do Trabalho que devem incluir a familiarização com o local de realização das atividades, a natureza dos serviços, os riscos reais e potenciais que ele pode encontrar no seu trabalho e os equipamentos e práticas que devem ser usados para minimizar acidentes.

7.3. Os supervisores e os encarregados da CONTRATADA devem ter pleno conhecimento dos riscos potenciais envolvidos nos serviços que eles supervisionam e das práticas de segurança e saúde a serem seguidas nestes serviços.

7.4. Antes de designar um empregado para qualquer trabalho, o supervisor ou encarregado, assumirão a responsabilidade de mostrar e explicar as precauções de segurança e ações a serem tomadas antes que ele prossiga com a tarefa. A CONTRATADA deve assegurar-se de que seus supervisores ou encarregados tenham treinamento adequado para desempenhar corretamente esta função.

7.5. A CONTRATADA deve providenciar publicidade apropriada da segurança do trabalho e seu progresso através do uso de cartazes, sinalizações, quadro de avisos e filmes, dentre outros.

8. PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MOTIVO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

8.1. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, através de sua FISCALIZAÇÃO, se reserva o direito de praticar, a qualquer momento a suspensão ou a interdição das atividades de trabalho, nos locais ou frentes de serviços que tenham deficiência ou falta constatada do atendimento aos aspectos de Segurança do Trabalho, riscos ao patrimônio da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A ou a segurança da Comunidade local. A suspensão das atividades por falta de Segurança do Trabalho será registrado pela FISCALIZAÇÃO no Registro Diário de Obras - RDO.

8.2. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, através de sua área de SEGURANÇA, reserva-se o direito de praticar, a qualquer momento a suspensão ou a interdição das atividades de trabalho, nos locais ou frentes de serviços que tenham deficiência ou falta constatada do atendimento aos aspectos de Segurança do Trabalho, realizar constantemente auditorias e inspeções de Segurança e Saúde no Trabalho nas instalações, Canteiros e Frentes de Serviços da Contratada ou nos locais onde Cedido(s) e/ou Subcontratado(s) realizem atividades, emitindo relatórios de conformidade e estabelecendo, se necessário, prazos para as correções.

8.3. A suspensão dos serviços motivada por quaisquer condições de insegurança não exime à CONTRATADA das obrigações e penalidades constantes das cláusulas contratuais referentes a prazos e multas.

8.3. Nos serviços executados em áreas urbanas, haverá a necessidade de permissão de atividades de trabalho em via pública, bem como poderão ocorrer paralisações em decorrência de situações adversas próprias do local, devendo a CONTRATADA criar rotina junto às autoridades locais de modo a evitar ociosidade da equipe de produção, sendo que, caso ocorra, será assumida integralmente pela CONTRATADA.

8.4. À CONTRATADA compete acatar as recomendações decorrentes das inspeções e sanar as irregularidades apontadas, sob pena de suspensão do trabalho pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A sem vinculo por atraso no cronograma de execução da obra.

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

9. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

9.1. A CONTRATADA deverá, com base no PPRA e PCMAT, planejar, especificar, adquirir e fornecer os EPIs necessários a cada tipo de serviço, caso não seja possível adotar-se medidas de eliminação dos riscos. O fornecimento e controle de EPIs deverão estar de acordo com a NR-6 e NR-10, obedecendo aos padrões mínimos estabelecidos pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A. Para quaisquer situações de risco de acidentes do trabalho nos Canteiros e nas Frentes de serviços é obrigatório o uso dos EPI.

9.1.1. Os EPI mínimos necessários ao trabalho em redes elétricas desligadas serão os listados abaixo:
- Conjunto cinto tipo pára-quedista com linha de vida, trava-quedas, talabarte de posicionamento e em "Y"
- Capacete aba total classe "B" com jugular
- Botina com isolamento elétrico
- Bota cano longo de couro com isolamento elétrico
- Luvas isolantes (BT ou AT)
- Luvas de cobertura de vaqueta
- Luvas de Raspa e/ou Vaqueta
- Óculos de Segurança
- Protetor Solar
- Vestimentas anti-chama
- Conjunto Impermeável

9.1.1.1. A CONTRATADA toma ciência de que a lista acima é apenas exemplificativa, devendo ser acrescida e/ou adaptada dos equipamentos necessários para outros serviços como em Linha Viva, ao potencial, roçada, Construção de Linhas de Transmissão, Construção e/ou manutenção em Subestações e outros.

9.2. Caso a CONTRATADA opte pela reutilização de EPI, estes deverão ser adequadamente higienizados e inspecionados para detectarem-se danos físicos. Deverão ser protegidos com sacos plásticos e verificadas as validades dos Certificados de Aprovação CA, antes de serem reutilizados.

9.3. A CONTRATADA deverá fornecer uniformes em número mínimo de três para cada empregado com logotipo e na quantidade e qualidade que permita o conforto térmico do corpo e que sejam lavados sempre que necessário.

10. PROTEÇÃO COLETIVA

10.1. A CONTRATADA é responsável pelos aspectos de proteção coletiva aos riscos com eletricidade. Deve-se prever em todas as suas normas e procedimentos a correta seqüência de trabalho nos serviços no Sistema Elétrico de Potência de acordo com as normas técnicas da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A e NR-10.

10.2. A CONTRATADA deverá apresentar por escrito a TODOS OS SEUS EMPREGADOS seu procedimento de trabalho nas redes de distribuição da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A que deverá estar de acordo com as Instruções Normativas da mesma. Desenergizar, Testar, Aterrar, Sinalizar e Trabalhar. A não execução desta seqüência é considerada FALTA GRAVE, passível de suspensão imediata das atividades. Deverá também, quando for o caso apresentar seus procedimentos para outros tipos de serviço, como linha viva e outros.

10.3. As instruções a respeito das ações a serem tomadas para a desenergização de redes, sinalização e teste devem estar disponíveis nos escritórios e áreas de serviços.
10.4 - Os empregados deverão receber instruções sobre a seqüência correta de procedimentos de forma a evitar acidentes.

10.4.1. Quando for o caso a CONTRATADA deverá apresentar seus procedimentos para os chamados trabalhos de "linha viva".

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

10.5. A CONTRATADA deverá dispor no mínimo dos seguintes equipamentos, mas não restrito a estes:
- Detector de Tensão
- Conjunto de Aterramento adequado a tensão de trabalho
- Vara de manobra
- Dispositivo para impedimento de reenergização
- Dispositivos de comunicação
- Placas de Sinalização "não ligue homens trabalhando" para sinalizar chaves abertas
- Cones, fitas isolantes e outros dispositivos de sinalização
- Escadas adequadas com cordas para amarração, com linha de vida
- Cesto aéreo
- Andaimes metálicos ou de fibra de vidro conforme o caso

10.5.1. A CONTRATADA toma ciência de que a lista acima é apenas exemplificativa, devendo ser acrescida e/ou adaptada dos equipamentos necessários para outros serviços como em Linha Viva, ao potencial, roçada, Construção de Linhas de Transmissão, Construção e/ou manutenção em Subestações e outros.

11. ÁNÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR e ORDEM DE SERVIÇO (OS)

11.1. A APR deverá ser elaborada pela CONTRATADA espelhando o mais próximo possível a realidade da execução das atividades e seguindo preferencialmente modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A Cópia da APR será mantida a disposição para esclarecimentos, pela CONTRATADA, no local durante a execução das atividades. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A reserva-se o direito de solicitar modificações na APR elaborada pela contratada sempre no sentido de garantir maior segurança.

11.2. A ORDEM DE SERVIÇO será elaborada pela CONTRATADA de acordo com a NR-10 e modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A encaminhada a FISCALIZAÇÃO da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, antes do inicio das atividades, sendo requisito para sua aceitação, a existência de Análise Preliminar de Risco – APR e a realização de DDS. A abertura e o fechamento da ORDEM DE SERVIÇO serão realizados obrigatoriamente pela FISCALIZAÇÃO da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A envolvida com a atividade preferencialmente "in loco".

12. REGISTRO COMUNICACÃO E CONTROLE DE ACIDENTES

12.1. A CONTRATADA comunicará à CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, pelo meio mais rápido e confiável, a ocorrência de qualquer acidente do trabalho, seguido de um relatório preliminar com cópia da CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho dentro de no máximo 48 horas seguintes a ocorrência do acidente. Envolvendo danos graves sofridos por empregados, bem como ao patrimônio, a propriedade e a equipamentos ou qualquer outra ocorrência grave, a comunicação deverá ser imediata seguida de relatório de levantamento de causas e plano de ação após os atendimentos legais e obrigatórios.

12.2. A CONTRATADA, até o dia 03 de cada mês, elaborará, enviando para a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, através da FISCALIZAÇÃO, relatório estatístico de acidentes do trabalho mensal, relativo ao mês anterior abrangendo, inclusive as subcontratadas e prestadores de serviço avulso. O mesmo deve ser disponibilizado e ser entregue pela CONTRATADA junto com o Boletim de Medição dos Serviços de cada mês calendário.

12.3. A CONTRATADA deverá informar, em relatório escrito, quaisquer acidentes que venham ocorrer, dando as seguintes informações:

a) Identificação da CONTRATADA;

b) Local do trabalho ou Local onde ocorreu o acidente, ou a ocorrência grave;

c) Data e hora do acidente;

d) Identificação do Acidentado;

e) Cargo e data de nascimento do acidentado;

f) Natureza do ferimento;

g) Data e hora da entrada no hospital;

h) Descrição completa da ocorrência sob ótica da Segurança do Trabalho;

i) Causa ou natureza do acidente ou da ocorrência grave;

j) Providências tomadas; e,

k) Plano de Ação para evitar a repetição da ocorrência.

12.4. Todos os registros relativos à Segurança e Saúde no Trabalho das atividades de obras serão arquivados pela CONTRATADA durante o prazo legal previsto em Lei, cientificando à CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A da localização dos mesmos. No final das atividades laborais a CONTRATADA fornecerá em meio digital para a CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A todos estes registros.

13. PROCEDIMENTOS EM CASOS DE ACIDENTE FATAL

13.1. Caso ocorram, durante a vigência do Contrato, acidentes fatais com empregado(s) da CONTRATADA ou com empregados sob a sua responsabilidade ou mesmo pessoas da comunidade, a mesma deverá:

a) Assumir todas as responsabilidades pela ocorrência e atendimentos decorrentes;

b) Comunicar o acidente de forma imediata à FISCALIZAÇÃO da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, a Polícia Civil, ao INSS local, e à Delegacia Regional do Trabalho mais próxima;

c) Providenciar para que com a máxima urgência os familiares sejam avisados da ocorrência, fornecendo devido apoio social;

d) Isolar a área e manter o local intacto, se necessário até por 72 horas, aguardando a autoridade policial para a realização de perícia técnica;

e) Solicitar a Polícia Civil local, o respectivo registro e a emissão do Boletim de Ocorrência detalhado;

f) Instituir, formalmente, em até 48 h após o acidente, uma Comissão de Sindicância, para que no prazo máximo de 10 dias úteis, identifique em relatório conclusivo por que ocorreu o fato;

g) Em casos de pessoas ou empregados sob a sua responsabilidade, que prestem serviços à CONTRATADA, nas suas instalações ou sob a sua orientação e responsabilidade, a mesma assumirá a co-responsabilidade pelo evento ocorrido, prestará todas as atenções e atendimentos que forem necessários;

h) O Relatório deverá conter, no mínimo, as seguintes informações relativas ao acidente:
1. Ocorrência em detalhes sucintos;
2. Data, horário, situação do tempo, contratante;
3. Identificação do acidentado, das testemunhas ou pessoas que se relacionem com a ocorrência;
4. Tempo de função, preparação profissional, experiência ou prática comprovada;
5. Endereço do acidentado e de seus familiares;
6. Descrição da Ocorrência pormenorizando-se os detalhes de forma clara e precisa;
7. Variantes que concorreram para efetivação da ocorrência;

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

8. Circunstâncias que concorreram para a efetivação do acidente;
9. Atendimentos de primeiros socorros e médicos especializados;
10. Recomendações para evitar a repetição do fato e o que poderia e/ou deveria ter sido feito que evitasse a ocorrência e não foi executado;
11. Deficiências, providências e atendimentos;
12. Depoimentos dos envolvidos e testemunhas da empresa ou subcontratados com a devida assinatura.

13.2. A CONTRATADA deverá garantir à Comissão, autoridade e autonomia suficientes para conduzir as investigações sem quaisquer restrições. Da Comissão deverão participar empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A, das áreas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde no Trabalho – SMS e dos setores de construção e/ou operação, quando for o caso, respectivamente.

13.3. A CONTRATADA, imediatamente após a ocorrência de Acidente Grave ou Fatal, reunirá seus empregados, apresentará detalhadamente em linguagem clara a ocorrência, as falhas que ocorreram, o que poderia e/ou deveria ter sido feito e não foi e seus motivos, os atendimentos praticados e a devida assistência a vitima e familiares.

14. TRÂNSITO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

14.1. A CONTRATADA se obriga a atender as diretrizes, exigências e recomendações estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito e NR-18, providenciando que todos os seus empregados que dirijam veículos, tenham curso de direção defensiva.

14.2. CONTRATADA se obriga a realizar o transporte de seus empregados em veículos adequados para essa finalidade, que atendam a legislação vigente, sejam conduzidos por profissionais habilitados, com a documentação em dia e treinados.

Celesc Distribuição S.A.

ANEXO V

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ADICIONAIS

Esta especificação técnica descreve os serviços e ensaios necessários para o Reparo do transformador de potência trifásico, marca WEG, número de série 244810, potência 7,5/9,375 MVA, tensões de 34,5/23kv, da subestação Papanduva

Deverão ser seguidas todas as orientações contidas, no que for pertinente, nas Especificações Técnicas de Transformadores de Potência - TFÇ - */99-001 (Rev. 06/2007), ANEXO III.

Demais condições, consultar contrato, edital e seus anexos.

1- Serviços a serem executados:

<table>
<tr><th>ITEM</th><th>DESCRIÇÃO</th></tr>
<tr><td>a)</td><td>Carga, descarga, transporte do equipamento e seguro desta operação, do transformador até a fábrica da CONTRATADA, e após o reparo, até a Subestação destino.
Origem: O transformador e seus acessórios encontram-se estão depositados na fábrica da WEG Equipamentos Elétricos S/A, na Rua Dr Pedro Zimmermann, 6751, Bairro Itoupava Central, CEP 89.068-001, município de Blumenau/SC;
Subestação Destino: O transformador e seus acessórios, após o reparo deverão ser entregues na Subestação Papanduva, sito na Rua Tenente Ernesto Greint, sem número, Bairro São Cristóvão, município de Papanduva/SC.</td></tr>
<tr><td>b)</td><td>Abertura do transformador e retirada da parte ativa.</td></tr>
<tr><td>c)</td><td>Desmonte da parte ativa.</td></tr>
<tr><td>d)</td><td>Retirada das bobinas danificadas.</td></tr>
<tr><td>e)</td><td>Fornecimento e instalação de novas bobinas de Alta Tensão H2 e H3, e da bobina X3 de Baixa Tensão, com as mesmas características originais de projeto.</td></tr>
<tr><td>f)</td><td>Montagem do bloco e parte ativa.</td></tr>
<tr><td>g)</td><td>Reparo e limpeza do comutador a vazio.</td></tr>
<tr><td>h)</td><td>Secagem da parte ativa através do processo de “vapour-phase”;</td></tr>
<tr><td>i)</td><td>Reaperto da parte ativa e fornecimento e instalação de calços.</td></tr>
<tr><td>j)</td><td>Fechamento e substituição de todas as juntas, vedações e parafusos da tampa e radiadores.</td></tr>
<tr><td>k)</td><td>Inspeção, limpeza, aferição e testes de todos os acessórios, buchas de alta tensão, caixas de ligação, painel de controle, motoventiladores e isoladores.</td></tr>
<tr><td>l)</td><td>Fornecimento e abastecimento com óleo novo, sob vácuo, para os ensaios elétricos.</td></tr>
<tr><td>m)</td><td>Ensaios:
<table><tr><td>I.</td><td>Rotina a 75% do valor nominal conforme normas ABNT: NBR 5356-1, NBR 5356-2, NBR 5356-3, NBR 5356-4 e NBR 5356-5.</td></tr><tr><td>II.</td><td>Fator de Potência dos Enrolamentos;</td></tr><tr><td>III.</td><td>Medição de Impedância de Seqüência Zero;</td></tr><tr><td>IV.</td><td>Medição da Umidade Relativa da Superfície Isolante;</td></tr><tr><td>V.</td><td>Medição de Corrente de Magnetização;</td></tr><tr><td>VI.</td><td>Descargas parciais;</td></tr><tr><td>VII.</td><td>Impulso Atmosférico;</td></tr><tr><td>VIII.</td><td>Grau de polimerização do papel (caso seja utilizado papel Kraft nos enrolamentos).</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>n)</td><td>Desmontagem e preparação para transporte, pressurização com cilindro novo com nitrogênio e instalação de registrador de impacto e demais equipamentos necessários para manter pressão positiva de nitrogênio no transformador.</td></tr>
<tr><td>o)</td><td>Montagem e comissionamento do transformador, na subestação destino.</td></tr>
</table>

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos

Celesc Distribuição S.A.

ANEXO VI

PLANILHA DA ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA DOS SERVIÇOS DE REPARO EM TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA		
MARCA: WEG NUMERO DE SERIE: 244810	POTÊNCIA: 7,5/9,375 MVA TENSÕES: 34,5/23 KV	
RELAÇÃO DOS SERVIÇOS		
ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR R$
1	Carga, descarga, transporte do equipamento e seguro desta operação, do transformador até a fábrica da CONTRATADA, e após o reparo, até a Subestação destino. **Origem:** O transformador e seus acessórios encontram-se estão depositados na fábrica da WEG Equipamentos Elétricos S/A, na Rua Dr Pedro Zimmermann, 6751, Bairro Itoupava Central, CEP 89.068-001, município de Blumenau/SC; **Subestação Destino**: O transformador e seus acessórios, após o reparo deverão ser entregues na Subestação Papanduva, sito na Rua Tenente Ernesto Greint, sem número, Bairro São Cristóvão, município de Papanduva/SC.	32.200,00
2	Abertura do transformador e retirada da parte ativa	11.000,00
3	Desmonte da parte ativa	16.000,00
4	Retirada das bobinas danificadas	8.000,00
5	Fornecimento e instalação de novas bobinas de Alta Tensão H2 e H3, e da bobina X3 de Baixa Tensão, com as mesmas características originais de projeto	215.000,00
6	Montagem do bloco e parte ativa	19.000,00
7	Reparo e limpeza do comutador a vazio	9.000,00
8	Secagem da parte ativa através do processo de “vapour-phase”	23.000,00
9	Reaperto da parte ativa e fornecimento e instalação de calços	4.000,00
10	Fechamento e substituição de todas as juntas, vedações e parafusos da tampa e radiadores	12.000,00
11	Inspeção, limpeza, aferição e testes de todos os acessórios, buchas de alta tensão, caixas de ligação, painel de controle, motoventiladores e isoladores	31.000,00
12	Fornecimento e abastecimento com óleo novo, sob vácuo, para os ensaios elétricos	30.800,00
13	Ensaios: I.Rotina a 75% do valor nominal conforme normas ABNT: NBR 5356-1, NBR 5356-2, NBR 5356-3, NBR 5356-4 e NBR 5356-5; II.Fator de Potência dos Enrolamentos; III.Medição de Impedância de Seqüência Zero; IV.Medição da Umidade Relativa da Superfície Isolante; V.Medição de Corrente de Magnetização; VI.Descargas parciais; VII.Impulso Atmosférico; VII.Grau de polimerização do papel (caso seja utilizado papel Kraft nos enrolamentos).	45.000,00
14	Desmontagem e preparação para transporte, pressurização com cilindro novo com nitrogênio e instalação de registrador de impacto e demais equipamentos necessários para manter pressão positiva de nitrogênio no transformador	14.000,00
15	Montagem e comissionamento do transformador, na subestação destino	30.000,00
	TOTAL GERAL:	500.000,00

Aprovado	Exame	Exame	Aprovado
_____	_____	_____	_____
Chefe Dpto ou Divisão	Advogado	Econômico-financeiro	Chefe da Divisão de Editais e Contratos